

LIA SUZANA GUIMARÃES COIMBRA

**MICOTOXINAS NA ALIMENTAÇÃO DO GADO LEITEIRO DA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA: UM (DES)
CONHECIMENTO QUE FAZ DIFERENÇA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, pelo Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Valdo José Cavallet

Co-orientador: Prof. Dr. Vismar da Costa
Lima Neto

CURITIBA

2002



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E FITOSSANITARISMO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
PRODUÇÃO VEGETAL

PARECER

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de MESTRADO, apresentada pela candidata **LIA SUZANA GUIMARÃES COIMBRA**, sob o título "**Micotoxinas na alimentação do gado leiteiro da Região Metropolitana de Curitiba: um (des)conhecimento que faz diferença**", para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Após haver analisado o referido trabalho e arguido a candidata são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Dissertação.

Curitiba, 10 de Julho de 2002.

Professor Dr. Dunalvo dos Santos
Primeiro Examinador

Professora Dra. Maria Lúcia R. Z. da Costa Lima
Segunda Examinadora

Professor Dr. Vismar da Costa Lima Neto
Terceiro Examinador

Professor Dr. Valdo José Cavallet
Presidente da Banca e Orientador

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Valdo José Cavallet pelos valiosos ensinamentos e segura orientação.

Ao Professor Dr. Vismar da Costa Lima Neto pela co-orientação e auxílio na condução do trabalho.

Ao Professor Dr. Amadeu Bona Filho pela valiosa colaboração.

À Cooperativa Clac de São José dos Pinhais, pelo apoio concedido do médico Veterinário Dr. Marcelo Rocha e o Engenheiro Agrônomo Luis Siqueira durante a execução dos trabalhos em campo.

À todos os Professores e Funcionários do Setor de Ciências Agrárias, que contribuíram para a realização deste trabalho.

À minha família pelo apoio e estímulos.

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS.....	vii
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE GRÁFICOS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
INTRODUÇÃO	1
1. OBJETIVOS	3
1.1 OBJETIVO GERAL	3
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. UM PEQUENO HISTÓRICO SOBRE AS MICOTOXINAS NO BRASIL E NO MUNDO	4
2.2. AS MICOTOXINAS	6
2.3. TIPOS DE MICOTOXINAS	8
2.4. MICOTOXICOSES	14
2.4.1 Aspectos Históricos e Contemporâneos	14
2.4.2 As Micotoxicoses propriamente ditas	15
2.4.3 Importância econômica das Micotoxicoses	16
2.4.4 A Legislação Nacional e Internacional.	20
2.4.5 Prevenção e Controle	21
2.4.6 Micotoxinas e Segurança do Leite	24
2.4.7 Micotoxina em grãos, Silagens e Sementes Armazenadas: Prevenção e Controle.	26
2.4.8 Patologia de sementes.....	28
3. METODOLOGIA	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5. CONCLUSÃO	41
RECOMENDAÇÕES.....	42
REFERÊNCIAS	43
ANEXO I TABELAS.....	48
ANEXO II - ENTREVISTA COM OS PRODUTORES DE LEITE DA BACIA LEITEIRA DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA	52

ANEXO III - ENTREVISTA NOS ÓRGÃOS PÚBLICOS FEDERAIS E ESTADUAIS	77
ANEXO IV - GRÁFICO COM RESULTADO DAS PROPRIEDADES VISITADAS	81

LISTA DE SIGLAS

*	- Valores não encontrados
AF	- Aflatoxina
AFB ₁	- Aflatoxina Blue 1
AFB ₂	- Aflatoxina Blue 2
AFM ₁	- Aflatoxina Milk 1
AFM ₂	- Aflatoxina Milk 2
BLRM	- Bacia Leiteira da Região Metropolitana
B ₁ , B ₂	- Blue 1,2
CNNPA	- Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos
DAS	- Diacetoxiscirpenol
DON	- Desoxinivalenol - Vomitoxina
FB	- Fumoxisina
FDA	- Food and Drugs Administration
G ₁ , G ₂	- Green 1,2
MS	- Ministério da Saúde
nd	- Não determinado
OA	- Ocratoxina
ppb	- Parte por bilhão
T ₂	- Toxina T-2
UR	- Umidade Relativa do Ar
ZEN	- Zearalenona

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - SÚMULA DOS PRINCIPAIS FUNGOS PRODUTORES DE MICOTOXINAS¹⁰

TABELA 2 - MICOTOXICOSES MAIS COMUNS EM BOVINOS 18

TABELA 3 - PRODUTOS COM ALTO RISCO DE CONTAMINAÇÃO PELAS PRINCIPAIS MICOTOXINAS 48

TABELA 4 - TEMPERATURA E ATIVIDADE DE ÁGUA (AA) MÍNIMA PARA O CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE MICOTOXINAS DAS QUATRO PRINCIPAIS ESPÉCIES TOXIGÊNICAS DO GÊNERO *FUSARIUM*. 49

TABELA 5 - TEMPERATURA E ATIVIDADE DE ÁGUA (AA) MÍNIMA PARA O CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES TOXIGÊNICAS DO GÊNERO *ASPERGILLUS*. 50

TABELA 6 - TEMPERATURA E ATIVIDADE DE ÁGUA (AA) MÍNIMA PARA O CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE MICOTOXINAS DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES TOXIGÊNICAS DO GÊNERO *PENICILLIUM*. 51

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Classificação dos produtores de acordo com a produção de leite	81
Gráfico 2 - Classificação dos produtores de acordo com o nível de escolaridade.....	81
Gráfico 3 - Classificação de acordo com a análise química do solo feito pelos produtores	82
Gráfico 4 – Distribuição dos produtores de acordo com o tipo de ordenha mecânica	82
Gráfico 5 - Classificação dos produtores pertencentes ao Grupo de Análise do Rebanho Leiteiro do Paraná	83
Gráfico 6 – Distribuição dos produtores pela observação de bolores na ração	83
Gráfico 7 – Distribuição dos produtores pela observação de aquecimento na ração	84
Gráfico 8 - Distribuição dos produtores pela observação de bolor na silagem	84

RESUMO

No presente trabalho obteve-se informações referentes ao conhecimento dos produtores de leite da Bacia Leiteira da Região Metropolitana de Curitiba, em relação as micotoxinas presentes na alimentação do gado leiteiro, bem como, sobre a orientação fornecida aos criadores de bovino leiteiro da região e qual a participação de instituições públicas no controle destas contaminações, a fim de minimizar os danos para os animais e a saúde humana, evitando prejuízos de ordem social e econômica.

A metodologia escolhida fundamentou-se em abordagens qualitativas usando-se a entrevista como processo de coleta de dados. As entrevistas foram realizadas com doze produtores de leite de grandes, médias e pequenas propriedades. Técnicos de Instituições públicas e privadas foram entrevistados sobre a fiscalização, controle e legislação específica do assunto.

Observou-se durante a análise dos resultados que os produtores de leite não conhecem as micotoxinas e os danos causados por elas, porém, cem por cento deles descartaram rações ou silagens mofadas.

Verificou-se também que não há fiscalização e controle eficiente pelos órgãos governamentais.

Cabe, portanto, aos órgãos competentes, aos profissionais envolvidos na área, bem como as Universidades, levar conhecimento sobre o assunto aos produtores de leite para que possam ser tomadas as medidas profiláticas viáveis.

Palavras-chaves: Qualidade do leite, silagem contaminada, aflatoxina, fungos.

ABSTRACT

The present work aimed at obtaining information about the level of knowledge that milk producers in the greater Curitiba milk belt had about the presence of mycotoxins in feedstuff given to dairy cows. The work also aimed at verifying the orientation given to dairy farmers, and the role governmental institutions played in the control of milk contamination, with its known impact on human and animal health as well as on social and economic grounds.

Methodological strategy has been based on "quality appraisal" using interviews as the process of data collection. Interviews have been conducted with twelve milk producers from either small, medium or large farms. Technicians from both private and Government Institutions were also questioned about the specific legislation on the issue.

When analysing end results, one comes to the conclusion that dairy farmers are unaware of the existence of mycotoxins and their consequences. It has also been observed that there is no efficient inspection and / or control from government agencies.

It is, therefore, incumbent on government officials, area-related professionals and the universities the task to take this issue and discuss it with the milk producers, making sure adequate prophylaxis can be applied.

Key-words: Milk quality, contaminated silage, aflatoxina, fungi.

INTRODUÇÃO

A produção de leite vem passando por profundas modificações nas duas últimas décadas. De modo geral houve um acentuado melhoramento genético com aumento da capacidade produtiva das vacas leiteiras. Para dar sustentação à alta produtividade de leite houve a necessidade de incluir na dieta dos animais, além da forragem verde, forragens conservadas como feno, silagem e, principalmente, grãos e farelos para compor suas rações (JOBIM, 2001).

Estes alimentos concentrados devem apresentar uma alta qualidade sanitária em razão da sua alta proporção na dieta (ANDRIGUETTO, 1988).

Nos últimos anos, tem-se buscado investigar as dietas dos animais com relação à qualidade sanitária, devido a perdas econômicas e queda na qualidade do leite para consumo humano.

Um dos possíveis problemas encontrados na alimentação de bovino leiteiro é a presença de micotoxinas que são compostos tóxicos produzidos por certos fungos e leveduras e que se desenvolvem nos alimentos que compõem a sua dieta, principalmente milho e soja. Os efeitos tóxicos destas micotoxinas representam uma preocupação constante quando presentes na alimentação do gado leiteiro por prejudicarem o desempenho animal e a qualidade de seus produtos e derivados (ANDRIGUETTO, 1988).

Muitos produtores desconhecem esse fator e não dão a devida importância ao assunto, perdendo em produção, na conversão alimentar, em ganho de peso ou na fertilidade do seu rebanho, (BATAVO, 1998).

Segundo LAZZARI (1998), as micotoxinas reduzem a renda dos produtores rurais, encarecem a comercialização, diminuem o rendimento dos animais, aumentam e encarecem o custeio da saúde pública no Brasil e afetam as exportações de grãos e derivados.

Segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS, um quarto dos grãos produzidos no mundo apresenta contaminação (REVISTA PRODUTOS BATAVO, 2000).

É importante saber que cada toxina tem seu nível próprio. Nas aflatoxinas (*Gen aspergillus*), por exemplo, os níveis permitidos são muitos baixos. Já as toxinas (*Gen Fusarium*) do gênero *Fusarium* são toleradas em valor maior. A OMS já verificou que doses pequenas, a longo prazo, podem ser mais prejudiciais do que

uma dose elevada de uma só vez. No Brasil somente existe legislação sobre aflatoxinas. É um dilema o que vivemos hoje e não sabemos quando teremos uma solução (BORG, 1998).

Portanto, é de extrema importância levantar informações sobre o problema e melhor esclarecer os profissionais para que possam adotar medidas profiláticas viáveis.

Considerando os inúmeros prejuízos que a infestação de alimentos por fungos toxicogênicos causa aos animais e, conseqüentemente, ao homem torna-se imprescindível que agricultores e criadores de animais atenham-se sobre a realidade que há muito tempo traz preocupação aos estudiosos do assunto.

A pesquisa se justificou à medida que contribuiu para o conhecimento sobre o assunto por parte dos produtores de leite aprimorando as condições de qualidade do produto e obtendo melhor relação custo benefício.

Neste contexto, objetivou-se também o conhecimento sobre micotoxinas na produção de leite como alternativa para aperfeiçoar e difundir o problema contribuindo com os conhecimentos que poderão ser utilizados na formação de profissionais da área de desenvolvimento e produção leiteira sob aspectos sanitários.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GERAL

Obter informações junto aos produtores de leite da bacia leiteira da Região Metropolitana de Curitiba sobre o estado atual do conhecimento de micotoxinas em produtos de origem vegetal usados na alimentação do gado leiteiro, toxinas estas transmitidas para o leite e quais as medidas de controle e fiscalização que estejam sendo tomadas por estes produtores, profissionais envolvidos com a pecuária leiteira e órgãos competentes.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar quais alimentos passíveis de contaminação são utilizados na alimentação do gado leiteiro na Região Metropolitana de Curitiba.

Verificar quais as ações desenvolvidas pelos órgãos públicos como Ministério da Agricultura, Secretaria de Estado da Agricultura, Vigilância Sanitária, EMATER entre outros no que tange às medidas de controle dos níveis de contaminação por micotoxinas no leite.

Verificar qual a participação de instituições privadas no processo.

Verificar a legislação brasileira que rege os limites toleráveis de contaminação por micotoxinas na alimentação animal, leite e derivados.

Contribuir para que os produtores tomem conhecimento do problema.

Sugerir medidas profiláticas viáveis aos produtores de leite da região metropolitana de Curitiba.

Contribuir para o avanço da ação interdisciplinar dos profissionais que atuam na área da produção leiteira.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. UM PEQUENO HISTÓRICO SOBRE AS MICOTOXINAS NO BRASIL E NO MUNDO

No Brasil as micotoxinas são responsáveis por expressivos prejuízos na produção de grãos, portanto, a qualidade sanitária dos alimentos tem sido uma exigência do mercado nacional cada vez mais competitivo. Recentemente a presença e a concentração de micotoxinas têm sido consideradas entre os inúmeros atributos de qualidade.

Segundo GIL e LIMA, 1996; JOBIM, 2001, a presença de micotoxinas nos alimentos constitui-se num risco à saúde pública e pode proporcionar grandes perdas econômicas na produção animal. Muitas micotoxinas provocam manifestações toxicológicas agudas e crônicas no homem e nos animais, dependendo da concentração, do tempo de exposição à micotoxina, do sexo, idade e estado nutricional. Além disso, um alimento pode estar contaminado com mais de uma toxina ao mesmo tempo, podendo levar a um efeito sinérgico, aditivo ou antagônico das micotoxinas. As micotoxinas constituem um grave problema em saúde pública principalmente pelo consumo de cereais, leite, carne e derivados contaminados com aflatoxinas B₁, M₁ e zearalenona. O consumo de carne bovina contaminada por zearalenona, assim como por seu análogo sintético, o zeranol, pode ser a causa de manifestações clínicas típicas de hiperestrogenismo em crianças e jovens.

Nessa sondagem verificou-se que a aflatoxicose no Brasil é produzida principalmente pelo *Aspergillus flavus* e em menor escala pelo *A. parasiticus*, além do *Penicillium sp.*, associados ao cultivo do milho em condições climáticas de calor e umidade favoráveis. O máximo tolerável na ração do gado de leite ou corte é de 20ppb. Níveis superiores a este, após 24 horas de ingestão, contaminam não só o animal como o leite; assim o nível máximo permitido no leite é de 0,5 ppb. Para cada ppb de aflatoxina em ração aparecerá 0,91 ppb no leite. O gado de leite é resistente a aflatoxicose, porém o efeito da toxicose é desastroso. Os bezerros são extremamente sensíveis com redução de crescimento e danos aos rins (ESTELAR,

não datado; JOBIM, 2001).

A aflatoxina afeta o fígado, coração, rins e certas glândulas com claras reduções no apetite e na produção de leite. Observa-se também nos bezerros e lactentes quedas no sistema imunológico, interferência no metabolismo de proteínas, gorduras, e nas várias fases do processo ingestivo. Em caso agudo observa-se depressão, queda ou falta de apetite, desequilíbrio nervoso, crises abdominais, diarreia e prolapso retal. Observou-se a morte de novilhos após 100 dias com rações infectadas com 100 ppb.

Outra preocupação dos estudiosos está relacionada com os tricotecenos produzidos por *Fusarium roseum* e *F. graminearum* diretamente ligados à umidade e temperatura. Estas toxinas inibem a síntese de DNA e proteínas, as quais interferem no crescimento, na reprodução e na integridade estrutural dos tecidos. As toxinas dos tricotecenos mais encontradas são a zearalenona, DON, e T₂. A zearalenona causa respostas estrogênicas no gado e produz efeito cumulativo, sendo suficiente a ingestão de 200ppb para que num período de três meses apareçam as primeiras alterações na pigmentação, e os primeiros cistos ovarianos; com quatro meses de ingestão há uma redução na produção de leite.

As micotoxinas originárias do fungo *Fusarium* como a DON (vomitoxina) normalmente estão associadas com a redução na ingestão de ração, baixa produção de leite, alto índice de células somáticas no leite e baixa eficiência reprodutiva. A queda na produção de leite surge em níveis superiores a 500ppb, no campo observa-se este fato quando a produção diária de uma cabeça cai por volta de 11,4 kg, o que sugere uma fonte quantitativa da sua atividade no campo. Há diarreia e vômitos. A toxina T₂ não aparece com frequência no Brasil, seu nível máximo tolerável não deve ultrapassar 50ppb. Deve-se acompanhar a presença de aflatoxinas, zealeranona, DON, T₂ e ocratoxina, sendo que 5ppb de aflatoxina afeta o leite, a produção, o fígado e leva à morte do animal; 200ppb de zearalenona afeta a reprodução, pigmentação e causa abortos; 500ppb de DON ocasiona vômito, diarreia e queda na alimentação, 50ppb de T₂ provoca hemorragia e morte, e 5ppb de ocratoxina ocasiona crises renais.

2.2 AS MICOTOXINAS

As micotoxinas podem ser definidas como produtos biossintetizados a partir do metabolismo secundário de certos fungos (bolors) que crescem nos alimentos em geral quando as condições de umidade, temperatura e umidade relativa do ar (UR) são favoráveis (FONSECA, 1999).

São metabólitos quimicamente bastante diversificados, porém de estrutura molecular simples, compostas de carbono, hidrogênio, oxigênio e com menor frequência de nitrogênio. Durante a fase de crescimento e produção, esses metabólitos poderão ficar contidos nos esporos (conídios) ou micélio (hifas) dos fungos produtores, ou serem liberados no substrato (cereais, rações, fenos, silagens, pastos, etc.).

O desenvolvimento dos fungos toxicogênicos e a produção de micotoxinas, tanto na natureza como no laboratório, são dependentes ou influenciados por uma série de fatores, como temperatura, umidade, substrato, pH, pressão osmótica, cepa do microorganismo e ocorrência de competição entre os componentes da microbiota normal. A temperatura, umidade e o substrato são os mais importantes. Segundo Roitman et al. citado por (JOBIM, 2001), as condições que mais influenciam o desenvolvimento dos microrganismos nos alimentos podem ser divididas em: intrínsecas, como atividade da água, pH, potencial de oxirredução e composição do alimento; e extrínsecas, relativas à temperatura atmosférica e umidade do ambiente. Esses metabólitos determinam reações prejudiciais para a saúde do homem e dos animais, quando expostos ao seu consumo, inalação ou contato. Os fungos contaminantes de cereais e grãos em geral estão divididos de acordo com o momento de contaminação em fungos de campo e de armazenamento. Os fungos de campo invadem os grãos e sementes antes da colheita, ou durante a debulha, requerem níveis de umidade em torno de 22% a 25%, são eles principalmente dos gêneros *Alternaria*, *Cladosporium*, *Helminthosporium* e *Fusarium*. Os de armazenamento proliferam nos produtos já acondicionados e armazenados em umidade em torno de 13% e 18%, sendo mais frequentes espécies dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* (FONSECA, 1999).

Cerca de 300 espécies de fungos podem produzir algum tipo de toxina

prejudicial ao homem e aos animais. Os três gêneros de fungos que têm o maior número de espécies produtoras de toxinas são: *Aspergillus* (mais de 20 espécies), *Fusarium* (mais de 10) e *Penicillium* (mais de 30).

Alguns fungos são capazes de crescer, produzir e liberar toxinas em produtos agrícolas durante o transporte, na fase de industrialização e em qualquer momento de fase de consumo.

A identificação dos micotoxinas iniciou-se a partir de 1960, com a descoberta das aflatoxinas, portanto é um campo de conhecimento relativamente recente.

Quando ingeridos, os substratos contaminados com altas doses podem causar intoxicações de evolução rápida com comprometimento de vários órgãos. A ingestão de produtos contaminados com doses mais baixas e frequentes tem como consequência à indução de câncer, principalmente do fígado, e a diminuição da resistência às doenças nos animais (FONSECA, 1999).

As micotoxinas são muito resistentes ao calor, suportando até 200°C. sua atividade tóxica persiste por um longo tempo nos alimentos, mesmo após o desaparecimento dos bolores que as originavam. Os fungos toxicogênicos estão espalhados pelo mundo e em vários tipos de ambientes. Entretanto, a produção de toxinas não é certa, pois ela depende de diversos fatores já mencionados. Dentre as várias espécies de fungos há as que têm a capacidade de produzir toxinas (cepas toxicogênicas) e as que não possuem tal capacidade (cepas não toxicogênicas). Os produtos que geralmente podem veicular micotoxinas para o homem ou animais são os seguintes: a) Produtos agrícolas – cereais, sementes oleaginosas, frutos, vegetais, rações industrializadas; b) produtos de origem animal - leite e derivados, carne, embutidos, queijos curados por fungos, alimentos orientais fermentados; c) produtos obtidos por fermentação - cerveja, aditivos alimentares e vitaminas (MALLOZZI e CORRÊA, 1998). A temperatura é o fator ambiental que mais afeta o crescimento dos bolores. Abaixo de 10°C, a maioria dos fungos perde a capacidade de desenvolvimento. O intervalo ótimo de temperatura para o crescimento está entre 20 e 30°C.

As tabelas 1, 2, 3 e 4, em anexo, mostram respectivamente quais os produtos com alto risco de contaminação pelas principais micotoxinas, revelam a temperatura e atividade de água mínima para o crescimento e produção de micotoxinas e as principais espécies do gênero *FUSARIUM*, bem como mostra a temperatura e atividade de água mínima para o crescimento e produção de micotoxinas das principais espécies do gênero *PENICILLIUM* (MALLOZZI e CORREA, 1998).

2.3 TIPOS DE MICOTOXINAS

Embora já existam mais de 300 micotoxinas conhecidas, as mais ativas em relação à toxicidade e ocorrência são as seguintes:

As aflatoxinas são produzidas por fungos do gênero *Aspergillus* principalmente *A. flavus* e *A. parasiticus*.

São conhecidos 17 tipos de aflatoxinas, sendo os mais comuns as aflatoxinas B₁, B₂, G₁ e G₂, de ocorrência natural em vários produtos e as aflatoxinas M₁ e M₂ encontradas no leite, carne e urina que são originadas da transformação das aflatoxinas B₁ e B₂, pelo organismo dos animais que ingeriram alimentos contaminados por elas. A aflatoxina B₁ é uma das substâncias mais tóxicas de ocorrência natural registrada até hoje.

As aflatoxinas são tóxicas para o fígado, sendo que algumas espécies animais são mais sensíveis que outras à ação da aflatoxina B₁. Dentre as ocratoxinas a mais comum, a ocratoxina A, pode ocorrer em diversos produtos como: milho, trigo, café, cevada, centeio, aveia, feijão e rações para animais.

A ocratoxina age principalmente nos rins. Em dosagem aguda, em aves, ocorrem tremores e perda de reflexos. Em muitos animais esta micotoxina dificulta a coagulação do sangue e diminui a defesa do organismo contra infecções.

Tem-se também a zearalenona como uma das micotoxinas produzidas pelo gênero *Fusarium*. Sua presença já foi constatada em milho (em grão ou ensilado), trigo, sorgo, aveia, cevada, centeio, feno, e em rações animais.

Em animais, principalmente em leitoas, provoca inchaço nos órgãos genitais e nas mamas (MALLOZI e CORRÊA, 1998; JOBIM, 2001).

Os mesmos autores descrevem os tricotecenos como sendo um grupo de substâncias tóxicas produzidas por fungos do gênero *Fusarium*. Dentre as principais do grupo podem ser mencionadas: Deoxinivalenol (DON), Toxina T₂ e Diacetoxircipenol (DAS).

DON, também chamada de vomitoxina, é produzida pelo fungo em milho, trigo, e outros cereais que crescem em temperaturas baixas, em regiões frias. Em animais provoca gastrite, vômitos e recusa de alimentos.

A toxina T₂, em suínos e bovinos, provoca hemorragia do trato intestinal,

degeneração da medula óssea e morte. Nas aves ocorre necrose da mucosa bucal e incrustação no bico de perus (MALLOZI e CORRÊA, 1998; JOBIM, 2001; GIL e LIMA, 1996).

Atualmente dá-se muita importância para a *esporidesmina* esta é uma toxina que causa danos hepáticos, provocando acúmulo de substâncias nocivas no sangue dos ovinos e bovinos. Sob a ação do sol causa uma doença, chamada de fotossensibilização que se caracteriza por um desprendimento da pele, "eczema facial" (desprendimento da pele na parte anterior da cabeça de ovinos), dobramento das orelhas, palidez na mucosa bucal, feridas na parte ventral da língua e diarreia pastosa em bovinos. Essa micotoxina é produzida pelo fungo *Pithomyces chartarum* que se desenvolve em folhas mortas de pastagens, principalmente em *Brachiaria decumbens*. No Brasil, em 1976, o fungo foi isolado pela primeira vez de pastagens e grãos por pesquisadores do Instituto Biológico (MALLOZI e CORRÊA, 1998; JOBIM, 2001).

As rações contendo patulina provocaram distúrbios no sistema nervoso de bovinos, levando a alguns casos de mortes. Dentre as amostras de ração contendo cevada hidropônica encaminhadas ao Instituto Biológico foi observada alta contaminação por *A. clavatus* e por patulina. Esse fato foi relacionado a problemas nervosos e morte em gado leiteiro (MALLOZI e CORRÊA, 1998).

Na Tabela 1 estão os principais fungos produtores de micotoxinas e os efeitos que provocam em diversos animais (MALLOZZI e CORRÊA, 1998).

TABELA 1 – Súmula dos principais fungos produtores de micotoxinas

Fungos	Substrato	Toxina	Susceptibilidade	Efeitos biológicos
<i>Aspergillus flavus</i> <i>A. parasiticus</i>	Cereais rações alguns alimentos, leite.	Aflatoxinas B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂ e outras.	Suínos, bovinos, aves, camundongos, ratos, cobaias, macacos, cães, microrganismos, humanos.	Hepatomas, cirrose hepática, hemorragias do trato gastrintestinal, proliferação do epitélio do ducto biliar, inapetência, prostração e morte.
<i>A. alutaceus</i> (<i>A. ochraceus</i>) <i>Penicillium viridicatum</i>	Trigo, milho, café, centeio, cevada, aveia.	Ocratoxinas A, B, C.	Bovinos, suínos, aves, eqüinos, ratos, humanos.	Infiltração gordurosa do fígado com degeneração hialina das células e necrose focal.
<i>A. versicolor</i> <i>A. nidulans</i> <i>A. bipolaris</i>	Rações, alfafa café.	Esterigmato- e cistina (relacionada a aflotoxina B ₁)	Ratos, camundongos.	Alterações degenerativas no fígado, rins e coração, acompanhada de peritonite. Necrose tubular renal, necrose centro- lobular hepática focos necróticos na superfície do endocárdio.
Continua				

Continuação TABELA 1 - Súmula dos principais fungos produtores de micotoxinas

Fungos	Substrato	Toxina	Susceptibilidade	Efeitos biológicos
<i>Pithomyces chartarum</i>	Pastagens e solos	Esporidesminas A, B, C, D, E, F, G, H.	Cobaias, coelhos, ovinos, bovinos, eqüinos.	"Eczema facial" hepatotóxico, fotossensibilizante.
<i>Claviceps purpurea</i>	Pastagens, centeio, cevada.	Alcalóides de "ergot"	Camundongos, ratos, bovinos, ovinos, suínos, eqüinos, humanos.	"Ergotismo" dores musculares, inchamento e prurido dos membros, intensa sensação de calor e frio, gangrena, necrose, convulsões, aborto.
<i>Fusarium graminearum</i> <i>F. oxysporum</i> <i>F. moniliforme</i> <i>F. tricinctum</i>	Milhos rações	Zearalenona ou Toxina F-2	Suínos e aves	Estrogenismo: prolapso vaginal e retal, edema vulvar, aumento das glândulas mamárias e aborto.
<i>F. Poae</i> <i>F. sporotrichioides</i>	Trigo, aveia, arroz.	Poaeafusarina, Esporofusarina, Toxina T ₂ .	Camundongos, cobaias, gatos, humanos.	"Aleucia tóxica alimentar" vômito, inflamação da pele, diarreia, leucopenia, hemorragias múltiplas, angina necrótica, exaustão da medula óssea.

Continua

Continuação TABELA 1 - Súmula dos principais fungos produtores de micotoxinas

Fungos	Substrato	Toxina	Susceptibilidade	Efeitos biológicos
<i>F. poae</i> <i>F. sporotrichioides</i> <i>F. tricinctum</i> <i>F. solani</i>	Cereais	Toxina T ₂	Camundongos, ratos, cobaias, coelhos, suínos, bovinos, cães, gatos.	Severa dermatite de contato diarréia e hemorragia retal, epitelionecrose (cavidade oral, esôfago e estômago) gastro-enterite e morte.
<i>F. tricinctum</i>	Cereais	Toxina HT ₂	Idem	Idem
<i>F. nivale</i> <i>F. niveus</i>	Cereais	Nivalenol	Idem	Idem
<i>F. graminearum</i>	Cereais	Deoxinivalenol	Idem	Idem
<i>F. moniliforme</i>	Milho	Fumonisina B ₁ , B ₂ , B ₃ .	Eqüinos, asininos, suínos, coelhos, ratos, aves, humanos.	"Leucoencefalomalácia", tremor, ataxia, prostração, tendência a permanecer com membros inferiores cruzados, incoordenação motora, morte, edema pulmonar em suínos, carcinoma em ratos, leucoencefalomalácia em coelhos e cavalos, diarréia e redução no ganho de peso em aves, câncer de esôfago em seres humanos.

Continua

Conclusão TABELA 1 - Súmula dos principais fungos produtores de micotoxinas

Fungos	Substrato	Toxina	Susceptibilidade	Efeitos biológicos
<i>Mirothecium verrucaria</i> <i>M. roridum</i>	Plantas	Verrucarina A Roridina A	Ratos, camundongos, cães, suínos, ovinos, macacos, bezerros.	Enterocolite hemorrágica, leucopenia e trombocitopenia, severa dermatite de contato.
<i>P. citrinum</i>	Arroz	Citrinina	Suínos, cães, cobaias, hamster, coelho.	Glomérulo, nefrite aguda e lesões hepáticas.
<i>P. expansum</i>	Maça	Patulina	Camundongos, ratos, bovinos, pintinhos, coelho e microrganismos.	Parálisia dos nervos motores ascendentes, convulsão e reflexo de excitação, hemorragia cerebral.

Fonte: Bol. Téc. Inst. Biol., São Paulo, n. 12, p. 5-26, jul., 1998.

2.4 MICOTOXICOSES

2.4.1 Aspectos Históricos e Contemporâneos

Data da Idade Média o conhecimento de que os fungos são microorganismos contaminantes de alimentos e que seus produtos metabólicos são responsáveis por intoxicações alimentares no homem e animais domésticos. Os primeiros quadros patológicos ocorreram na França entre os séculos XI e XVI em populações que se alimentavam com pães de centeio contaminados com fungos. Os animais domésticos também eram afetados pelos ergocalcálides¹, quando consumiam feno, centeio e outros cereais (CORREA, 1993).

As intoxicações pela ingestão de alimentos contaminados têm sido um problema constante ao longo deste século. Durante a II Guerra Mundial, ocorreram duas epidemias importantes na Rússia, em consequência do consumo de cereais mofados. A primeira, uma micotoxicose humana, conhecida como ATA (Aleucia Tóxica Alimentar), determinadas por potentes micotoxinas do fungo *Fusarium*, que contaminava cereal. A segunda, uma micotoxicose de animal, estaquibotriotoxicose, produzia uma síndrome, nos eqüinos, semelhante à ATA humana. Os animais ao se alimentarem de feno contaminado por *Stachybotrys alternans*, apresentavam necrose dos lábios e da mucosa do trato digestivo, seguido de morte (CORREA, 1993).

A detecção e caracterização de metabólitos e isolamento de fungos toxicogênicos, tiveram início na Inglaterra na década de 60. Nessa ocasião ocorreu a descoberta dos aflatoxinas em criação de perus, que apresentavam necrose hepática causada por ração contendo amendoim contaminado do Brasil, episódio conhecido como doença X dos perus.

Os estudos concentram-se em produtos armazenados, uma vez que as duas espécies de fungos *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus* eram considerados fungos de grãos armazenados.

Esses estudos identificaram os principais fatores ambientais influentes no desenvolvimento dos fungos, tais como umidade, temperatura, ventilação e o tipo de substrato. A partir dessa identificação, diversos procedimentos de controle ambiental dos grãos armazenados foram desenvolvidos (CORREA, 1993).

¹ Alcalóide da ergotina. São alcalóides endólicos que podem ser divididos em ergonovina, que são solúveis em água; ergotoxina e ergotamina que são insolúveis em água.

2.4.2 As Micotoxicoses propriamente ditas

As micotoxicoses são intoxicações causadas pela ingestão de alimentos contaminados com micotoxinas e que determinam diversas alterações clínicas e patológicas nos animais e no homem. Cada micotoxina, de acordo com suas propriedades físico-químicas e com a espécie animal envolvida, afeta especificamente um órgão ou sistema levando a um quadro clínico característico, que pode ser agudo ou crônico. A suscetibilidade as micotoxinas varia de acordo com a idade, sexo, espécie animal e tipo de toxina envolvida.

Dependendo da concentração do metabólito, do período de ingestão e da espécie animal afetada, as micotoxicoses podem ser classificadas em 3 formas clínicas: a) micotoxicoses primárias agudas, resultantes do consumo de grandes quantidades de micotoxinas que produzem sinais clínicos e alterações patológicas características. As manifestações mais freqüentes são: sinais nervosos, hemorragias, hepatite tóxica, nefrose, necrose da pele e do trato de digestivo, infertilidade, aborto e morte; b) micotoxicoses primárias crônicas, devidas à ação de concentrações baixas ou moderadas de micotoxinas, que determinam diminuição dos índices de produtividade. Geralmente nessa forma, há uma queda nas taxas de conversão alimentar, traduzidas por retardo no crescimento, perdas de peso, diminuição na produção de leite e ovos, e baixa eficiência reprodutiva. Esses efeitos são observados sem a presença de um quadro clínico agudo, complicando por vezes o diagnóstico da doença; c) doenças secundárias as micotoxicoses resultantes da ingestão contínua de pequenas quantidades de micotoxinas, insuficientes para determinar um quadro agudo ou crônico. Esses metabólitos agem sutilmente no organismo como fator predisponente a doenças infecciosas, devido a sua interferência com os mecanismos de resistência específicos ou inespecíficos do hospedeiro, especialmente aqueles ligados a imunogênese. A supressão da imunidade ocorre, principalmente, pela ação de tricotecenos e aflatoxinas, determinando uma maior suscetibilidade às infecções bacterianas e parasitárias.

Do ponto de vista etiológico, as micotoxicoses pode ser divididas em três grupos: a) as micotoxicoses bem conhecidas, produzidas por micotoxinas devidamente identificadas, como as aflatoxicoses, o hiperestrogenismo pela

zearalenona e a leucoencefalomalácia eqüina pela fumonisina B₁; b) as micotoxicoses bem caracterizadas das quais se desconhecem as micotoxinas responsáveis pelo quadro clínico, como a diplodiose e a intoxicação por *Ramaria flavo-brunnescens*; c) as micotoxicoses cujo quadro clínico experimental é perfeitamente evidenciado, mas os efeitos ocasionados pela ingestão espontânea, nas diversas espécies animais, não são bem conhecidos. As principais toxinas envolvidas nesse tipo de processo são a rubratoxina, a toxina T₂ e a patulina.

Devido às condições, às vezes, muito específicas para elaboração das micotoxinas pelos fungos, algumas micotoxicoses afetam uma determinada espécie animal, são circunscritas a certas regiões, ocorrem durante uma ou outra estação do ano, e envolvem o consumo de um tipo de grão. Consequentemente sua distribuição é regional, e sua ocorrência sazonal. Entretanto, animais alimentados com manufaturados, produzidos a partir de ingredientes contaminados e distribuídos comercialmente, poderão vir a ser intoxicados, além dos limites geográficos da produção do alimento (CORRÊA, 1993; MALLOZZI e CORRÊA, 1998).

2.4.3 Importância econômica das Micotoxicoses

Com o objetivo de se obter cada vez mais produtividade das espécies domésticas, tem-se incrementado o uso de técnicas como o confinamento, semiconfinamento e utilização de pastagens cultivadas. Estas práticas de produção animal têm intensificado o manejo, de forma a concentrar maior número de animais por área, tendo como consequência o aumento na demanda de alimentos e maior incidência de doenças, entre elas, as micotoxicoses. No Brasil, as micotoxicoses tem sido diagnosticadas no Estado de São Paulo e na região Centro-Oeste, determinando intoxicações em ruminantes, alimentados com pastagens formadas por *Brachiaria spp*; o ergotismo causado por *Claviceps purpurea* que produz a síndrome distérmica em bovinos, com severos prejuízos em animais leiteiros racionados, no Uruguai, e a forma reprodutiva em eqüinos, afetando animais de alto valor zootécnico, tanto no Rio Grande do Sul, como no Uruguai. Em um segundo grupo de intoxicações agudas de relativa importância, deve ser incluída a intoxicação por *Ramaria flavo-brunnescens*, doença comum nas décadas de 60 e 70 e atualmente menos freqüente. Este fato pode ser explicado pelo impedimento do pastoreio durante o outono, nos matos de eucaliptos, onde ocorre o fungo, após a descoberta

da toxicidade do cogumelo, no ano de 1966. Ainda de importância relativa, considera-se a intoxicação por *Claviceps paspali* em bovinos, freqüente no outono, no Rio Grande do Sul e Uruguai, com alta morbidade e baixa mortalidade, observando-se rápida recuperação dos animais após sua retirada das áreas com *Paspalum spp.* Em um terceiro grupo de micotoxicoses agudas, são incluídas as micotoxicoses consideradas de pouca importância, por terem sido diagnosticadas em raras oportunidades. Destacam-se dentre elas, a aflatoxicose, a diplodiose, as intoxicações tremorgênicas por *Penicillium spp.* e *Aspergillus clavatus*, a intoxicação por batata doce infectada por *Fusarium solani* e a intoxicação por festuca contaminada por *Acremonium coenophialum*. A importância econômica e os prejuízos que as micotoxicoses crônicas e subclínicas possam estar causando aos herbívoros da região, ainda permanecem desconhecidos, talvez pela falta de diagnóstico. É provável que algumas das micotoxicoses agudas mencionadas ocorram também na forma subclínica, causando prejuízos importantes (CORREIA, 1993; JOBIM, 2001).

Em estudos realizados nos EUA na Carolina do Norte verificou-se que o impacto econômico anual estimado para as micotoxinas no ano de 1992 foi de US\$ 5 milhões na produção de leite (JOUANY, 2001). Portanto, acredita-se que no Brasil, se os prejuízos relativos à presença de micotoxinas em ração animal fossem devidamente dimensionados, ter-se-ia números surpreendentes, a julgar pela qualidade do milho utilizado nas propriedades de aves, suínos e principalmente bovinos. (JOBIM, 2001)

Tal contexto propõe um repensar e tomadas de decisão imediatas, uma vez que tão pouco se tem de dados epidemiológicos no país. Até porque os agricultores desconhecem a problemática.

A tabela 2 resume as micotoxicoses mais comuns em bovinos:

TABELA 2 - Micotoxicoses mais comuns em bovinos

Doença	Síndrome Clínica	Patogenia	Fungo Responsável	Toxina responsável	Substrato
Aflatoxicose	Queda na produção leite, icterícia, sintomas nervosos, andar em círculos, queda, e convulsões	Hepatotoxicose	<i>Aspergillus flavus</i>	Aflatoxina	Grãos estocados amendoim
Rubratoxina	Hepatotoxicose hemorragias	HepatotoxicoseDiates e hemorrágica	<i>Penicillium rubrum</i> , <i>P. purpurogenum</i>	Não identificada	Alimentos estocados
Lupinose	Queda na produção de leite, icterícia, sintomas nervosos de hepatopatia	Hepatotoxicose	<i>Phomopsis leptostromi-phormis</i>	Não identificada	Tremoço
Doença do milho mofado	Lesões necróticas, hemor-rágicas na pele, boca, intestinos, fígado e rins.	Hemorragias e necrose do epitélio	<i>Fusarium trisinctum</i> , <i>Fusarium spp.</i>	Toxina T2	Milho
Toxicose pela eslaframi-na	Salivação excessiva, lacrimejamento, timpanismo, micção, efecação.	Não conhecida	<i>Rhizotocnia leguminicola</i>	Eslaframina	Feno de trevo vermelho

Continua

Conclusão TABELA 2 - Micotoxicoses mais comuns em bovinos

Doença	Síndrome Clínica	Patogenia	Fungo Responsável	Toxina responsável	Substrato
Intoxicação causando tremores	Tremores, ataxia, rigidez muscular, convulsões.	Tremores musculares funcionais	<i>P. cydopium, Claviceps sp. Capim Bermuda</i>	Penitrem A	Alimentos estocados pastagens Paspalum
Intoxicação: Paspalum ergot	Ataxia cerebelar,	Incapacidade nervosa funcional	<i>Claviceps paspali</i>	Não identificada	watercoac Grama Dallas.
Ergotismo Forma cutânea	Gangrena na pele, orelhas, cauda e coroa do casco.	Espasmo vascular periférico	<i>Claviceps paspali</i>	Alcalóides do ergot	Azevém, outros grãos.
Gangrena da extremidade dos membros	Gangrena da pele das patas	Espasmo vascular periférico	<i>Aspergillus terreus</i>	Desconhecida	Gramí-neas em franco desenvolviment o ou feno

Fonte: BLOOD, HENDERSON & RADOSTITS (1993)

2.4.4 A Legislação Nacional e Internacional.

Nesta fase objetivou-se investigar os aspectos legais que envolvem o controle e a fiscalização da contaminação por micotoxinas em produtos de origem vegetal, utilizando-se para tanto as seguintes legislações para construir esta etapa do conhecimento.

2.4.4.1. A Legislação no Brasil

Alimentos para consumo animal: matérias primas e rações: Ministério da Agricultura, Portaria MA/SNAD/SFA n. ° 07, de 09/11/88 - publicada no Diário Oficial da União de 09 de novembro de 1988 - Seção I, página 21.968, 1988: Para qualquer matéria prima a ser utilizada diretamente ou como ingrediente para rações destinadas ao consumo animal: Aflatoxinas (máximo) = 50 ppb (OBS: O MA não especifica quais metabólitos, mas, depreende-se (dedução mínima) que seja a somatória de $B_1 + B_2 + G_1 + G_2$. O limite é válido para todo e qualquer produto seja para alimentação direta ou como ingrediente para rações. A Portaria citada especifica quais os produtos nela enquadrados.).

A legislação de micotoxinas até o presente é de 1976: Resolução 34/76 da antiga Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) do M.S cujo limite é de 30 ug/kg para a somatória de $AFB_1 + AFG_1$ em todos os alimentos (SABINO, 1999).

2.4.4.2 A Legislação no Mercosul

Legislação comum a todos integrantes: GMC / RES. n. ° 56/94; Leite fluido: AFM1 = 0,5 ug/L (ppb); Leite em pó: AFM1 = 5,0 ug/kg (ppb); Milho em grão: AFs B_1, B_2, G_1, G_2 = 20 ppb; Farelo de milho: AFs B_1, B_2, G_1, G_2 = 20 ppb; Amendoim em casca e

descascado, cru ou torrado: AFs B₁, B₂, G₁, G₂ = 20 ppb; Pastas, cremes e manteiga de amendoim: AFs B₁, B₂, G₁, G₂ = 20 ppb.

Legislação adicional de cada país: ARGENTINA: Alimentos infantis: AFB₁ = zero; Amendoim, milho e subprodutos: B₁ = 5 ppb; B₁, B₂, G₁, G₂ = 20 ppb; Farelo de soja = B₁ = 30 ppb; Leite fluido e em pó: M₁ = 0,05 ppb; Produtos lácteos: M₁ = 0,5 ppb. URUGUAI: Aflatoxinas B₁, B₂, G₁, G₂: Alimentos e especiarias = 20 ppb; Produto de soja, amendoim, frutas secas = 30 ppb; Cacau em grão = 10 ppb; Alimentos infantis, industrializados = 3 ppb; Leite e produtos lácteos: Aflatoxina M₁ = 0,5 ppb; Milho e cevada: Zearalenona = 200 ppb; Sucos de frutas: Patulina = 50 ppb; Arroz, cevada, porotos, café e milho: Ocratoxina A = 50 ppb (SABINO, 1999).

2.4.4.3 A Legislação nos Estados Unidos

A Legislação a seguir foi compilada da publicação da WORLDWIDE REGULATIONS FOR MYCOTOXINS 1995 - A Compendium, FAO Food and Nutrition Paper, N.º 64, Roma, 1997. Alimentos: B₁, B₂, G₁, G₂ = 20 ppb; Alimentos prontos de trigo: Deoxinivalenol = 1000 ppb; Laticínios: M₁ = 0,5 ppb (SABINO, 1999).

2.4.5. Prevenção e Controle

Os fungos produtores de substâncias tóxicas podem ser encontrados em produtos agrícolas durante o cultivo, colheita, transporte e armazenamento. A eventual presença de micotoxinas em alimentos, rações e outros produtos exportáveis, constitui problema de ordem sanitária de alta prioridade nos países participantes do comércio exterior.

Dada a pressão dos países desenvolvidos, por meio dos serviços de detecção da presença de micotoxinas, os países fornecedores são compelidos a adotarem medidas de prevenção e controle, com expectativas de grande intensificação futura no comércio destes produtos.

A prevenção pode ser feita pela redução da contaminação fúngica dos grãos ainda no campo, mediante secagem dos produtos em níveis seguros de umidade

(atividade de água e teor de umidade). Todavia, tal prática não oferece garantias quando as condições de armazenamento e transporte dos produtos não são adequados, havendo com isso o risco de se reumedecerem em razão de diversos fatores, tais como: más condições de ventilação, presença de goteiras e vazamentos nos armazéns ou silos ou mesmo ganho de umidade durante o transporte.

Assim, a pesquisa de fungos, efetuada através da contagem de colônias em meio de cultura (nº de unidades formadoras de colônias por grama de alimento) é de grande utilidade para assegurar a qualidade da secagem. Como alternativa, existem métodos que utilizam substâncias químicas (fungicidas) no tratamento de grãos e rações que, apesar de não destruírem as micotoxinas, inibem o desenvolvimento fúngico. Na prática, as técnicas utilizadas na prevenção da contaminação, às vezes, são de difícil execução e de resultado incerto, pois são dependentes das condições climáticas e práticas realizadas por produtores e cerealistas. Assim sendo, quando as medidas preventivas não forem eficientes deve-se utilizar técnicas de destoxificação. Tais técnicas, criadas e aplicadas para o controle das aflatoxinas, baseiam-se na utilização de propriedades físicas e químicas de solubilidade, sensibilidade à luz ultravioleta e degradação química, transformando-as em produtos não tóxicos.

Dentre as técnicas utilizadas na destoxificação de produtos, podem ser mencionadas (CORREA, 1993):

- Extração por solventes: Em sementes inteiras não é eficiente. Em farelos o processo é eficiente, apesar de dispendioso, e com o inconveniente do solvente residual alterar o aroma e sabor. Os mais eficientes são: isopropanol aquoso, etanol aquoso e acetona aquosa.
- Degradação química: A substância mais eficiente para esta finalidade é a amônia gasosa, utilizada sob elevada temperatura e pressão para destoxificar farelos e grãos.
- Degradação biológica: Pode ser efetuada utilizando-se a bactéria *Flavobacterium aurantiacum* que age removendo totalmente as aflatoxinas do leite, milho, óleo de milho e creme de amendoim.
- Irradiação: Parece que a degradação das aflatoxinas por este método é independente do comprimento de onda, da presença de solventes e da concentração de toxina no material. Não há indicações de que o tratamento com luz ultravioleta tenha valor prático.
- Tratamento térmico: As aflatoxinas podem ser degradadas em certa porcentagem pelo calor. A degradação é maior em ambiente úmido.

- Remoção seletiva: Seleção eletrônica ou manual pode separar grãos cujas características estão relacionadas à maior contaminação com aflatoxinas, como os grãos descoloridos do amendoim. Mesas gravitacionais também são utilizadas com a mesma finalidade, separando os grãos mais leves.
- Absorção: Alguns autores têm pesquisado a viabilidade da utilização de argila de origem vulcânica naturais ou sintética, especialmente bentonitas e aluminossilicatos de sódio e cálcio. Alguns destes compostos são eficientes como agente adsorvente, outros apresentam reduzida capacidade de adsorção.

O controle das micotoxinas através das técnicas de destoxificação vem sendo efetuado, com relativo sucesso, em algumas partes do mundo principalmente em relação às aflatoxinas. Entretanto, a prevenção, por meio de práticas agrícolas adequadas, ainda é a melhor maneira de se combater a problemática das micotoxinas e micotoxicoses (MALLOZI e CORREA, 1998; GIL e LIMA, 1996).

Algumas medidas viáveis previnem a produção de fungos e de micotoxinas. Os técnicos da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz- Esalq/USP lembram práticas que são obrigatórias na conservação de alimentos.

Prevenção em silagem: verificar o correto plantio da cultura, verificar se há restos culturais úmidos antes de cortar, certificar-se das boas condições do maquinário antes de colher, não aproveitar milho tombado, trabalhar com a umidade adequada na colheita: grãos no estágio de farináceo duro, de 30% a 35% de matéria seca na planta toda.

E ainda, compactar adequadamente o material e preencher o silo o mais rápido possível, cuidar da vedação para não infiltrar água, manejar a retirada da silagem; evitando exposição do material ao tempo.

Para prevenção de micotoxinas em feno: secar para enfardar, colher com 18% a 25% de umidade, por conta da qualidade nutricional e do melhor aproveitamento das folhas. Deve-se pulverizar ácidos orgânicos sobre o material ainda na enfardadeira. Armazenar em lugares secos e arejados para fardos sem envoltório.

As rações e concentrados devem ter boa origem produtiva. Pode-se empregar antifúngicos nas rações em épocas chuvosas (PRODUTOR PARMALAT, 2000).

2.4.6 Micotoxinas e Segurança do Leite

Praticamente todas as rações animais contêm fungos ou esporos de fungos, geralmente em pequenos teores. Sob certas condições, estes fungos podem multiplicar-se rapidamente. As micotoxinas ocorrem em todo o mundo. Podem ser encontradas em diversos ingredientes de ração (GAREIS et al., 1989; SHARMA e SALUNKE, 1991 e WOOD, 1992) são, portanto, consumidas com frequência por vacas leiteiras. Estes baixos níveis de micotoxinas estão associados a perdas subclínicas de reprodução leiteira, ao aumento na incidência de doenças e ao baixo desempenho reprodutivo. Em alguns casos, a concentração de micotoxinas nos ingredientes da ração é suficientemente alta para causar graves problemas, inclusive morte. O diagnóstico de micotoxicoses é difícil, pois estas causam sintomas inespecíficos, a amostragem e a análise das rações nem sempre é precisa e ocorrem interações com outros fatores de estresse. MOY (1998) citado por DIAZ et al. (2000), afirma que "problemas de saúde humana causados por consumo da maior parte das micotoxinas são complexos e mal compreendidos", mas podem ser responsáveis por uma série de doenças.

Várias micotoxinas podem ser excretadas através do leite de vacas leiteiras. As concentrações são extremamente baixas, pois somente uma pequena fração do que é consumido pela vaca é transferido para o leite na forma original ou como derivado ou metabólito.

O FDA indicou que a aflatoxina é a única micotoxina que necessita de regulamentação quanto aos níveis no leite (WOOD e TRUCKSESS, 1998).

É imprescindível relatar que os resíduos de aflatoxinas no leite são resultantes da transformação do composto original no fígado e subsequente secreção no leite. Aflatoxina B₁ resulta em resíduos de Aflatoxina M₁ no leite, enquanto Aflatoxina B₂ resulta em resíduos de Aflatoxina M₂. Pequenas quantidades de outros derivados tais como Aflatoxina M₄, Aflatoxina Q₁, e aflatoxicol também podem ocorrer no leite, mas Aflatoxina M₁ é o principal resíduo.

VAN EGMOND (1989), citado por DIAZ et al. (2000), concluiu que a transferência da AF da ração para o leite é de cerca de 1 a 2 %.

FROBISH et al.(1986), citado por DIAZ et al. (2000), detectaram maior transferência de AF para o leite quando AF era de origem de farelo de algodão contaminado que de milho contaminado. A transferência de AF para o leite não depende de sua concentração na ração, mas do nível de produção do animal. Concluíram que a concentração de AFM₁ no leite era equivalente a 1,51% da concentração de AFB₁ na dieta. Assim, uma concentração de 33 ppb na dieta total resultaria em uma concentração de 0,5 ppb no leite (3,9 ppb na matéria seca do leite, supondo 12,8% de sólidos no leite) (DIAZ et al., 2000).

O mesmo autor acima citado relata que o FDA estabelece os seguintes limites de AF em milho, segundo seu uso: 200 ppb ou menos para plantel bovino reprodutivo, 300 ppb ou menos para gado de corte de terminação e 20 ppb ou menos para vacas em lactação. O FDA determinou o nível máximo de AFM₁ de 0,5 ppb no leite. O limite de AFM₁ no leite foi estabelecido sem obedecer ao processo legislativo normal e, portanto é apenas um nível de ação. Constitui, entretanto, uma diretriz para a tomada de medidas regulamentares.

VAN EGMOND (1989), citado por DIAZ et al. (2000), conduziu um levantamento em 1987 indicando que cerca de 34 países haviam determinado ou proposto ações regulamentando as concentrações de AFB₁ em ingredientes de ração e que 14 países já tinham estabelecido ou proposto níveis máximos tolerados de AFM₁ no leite (DIAZ et al., 2000).

Pressões de regulamentação e maior conscientização ajudaram a minimizar os problemas de AF. Levantamentos das concentrações de AFB₁ em ingredientes de ração conduzidos nos anos 80 indicaram níveis mais baixos que na década de 70. Segundo relatórios da GAO nos Estados Unidos (1991), foi concluído que os programas da indústria, federais e estaduais são adicionais e que possam reduzir ainda mais o risco de AF na cadeia de alimentos. Os atuais programas de vigilância nos EUA fazem com que seja bastante improvável que a AF possa ser fornecida a animais em níveis suficientes e por período prolongado a ponto de afetar significativamente a produção ou afetar a saúde de rebanhos leiteiros. Demonstrou-se que a Fumonisina B₁ é tóxica para vacas leiteiras. Fornecida por cerca de 7 dias antes do parto e por 70 dias pós-parto, FB₁ na dieta a 100 ppm reduziu de forma significativa e dramática a produção de leite (6 kg/vaca/dia) e aumentou os níveis séricos de enzimas indicativas de hepatopatia. Acredita-se que há transferência de FB₁ da ração para o leite. Estudos realizados nos EUA por MARAGOS e RICHARD (1994), sugere que a Fumonisina pode ocorrer no leite. Recentemente, o FDA criou um plano para regulamentar a FB em ingredientes da ração e alimentos nos EUA.

A micotoxina Desoxinivalenol (DON) já foi associada à redução da ingestão de ração em ruminantes. Os sintomas de baixo ganho de peso e menor desempenho já foram associados a Desoxinivalenol e Zearalenona (NOLLER et al., 1979).

Pesquisas de WHITLOW et al., (1991), sugeriram associação de DON com perdas de produção de leite (DIAZ et al., 2000).

Produzida por fungos do gênero *Fusarium*, a toxina T₂, tem sido associada a gastroenterite, hemorragias intestinais e morte em gado (PETRIE et al., 1977). A T₂ é uma micotoxina metabolizada no rúmen a HT₂ e acetil HT₂ (MUNGER et al., 1987).

Outra micotoxina importante é a zearalenona, produzida por fungo do gênero *Fusarium* que desencadeia uma resposta estrogênica em monogástricos, mas sua toxicidade é menor em ruminantes. Alguns relatos de caso descrevem a relação entre ZEN e uma resposta estrogênica em ruminantes. Altas doses foram associadas a abortos em vacas. MIROCHA et al. (1968), citados por DIAZ et al., (2000), isolaram ZEN de feno associado à infertilidade em rebanhos leiteiros. Outras respostas de gado foram vaginite, corrimento vaginal, baixo desempenho reprodutivo e edema de glândula mamaria em novilhas virgens. Em um estudo de campo conduzido por COPPOCK et al. (1990), citados por DIAZ et al. (2000), dietas contendo cerca de 750 ppb de ZEN e 500 ppb de DON resultaram em baixo consumo de ração, redução na produção de leite, diarreia e falha reprodutiva total. Não existem limites regulamentados para ZEN em rações, alimentos ou leite. Outra micotoxina que deve ser considerada é a ocratoxina (AO) que é produzida principalmente por fungos do gênero *Penicillium* e tende a agir com mais intensidade em climas mais temperados. Embora até 50% da OA da dieta seja destruída em 15 minutos no rúmen, existem relatos de toxicidade por OA em vacas leiteiras com sintomas de diarreia, lesões renais e menor produção de leite de OA de apenas 0,25 mg/kg PC. ligação *in vivo* e não são iguais para todas as micotoxinas (DEVEGOWDA et al., 1998).

2.4.7 Micotoxina em grãos, Silagens e Sementes Armazenadas: Prevenção e Controle.

Segundo FONSECA (1999), verificou-se que as principais micotoxinas que têm sido relatadas em milho são aflatoxinas, ocratoxina e as toxinas de *Fusarium*: a zearalenona, deoxinivalenol, toxina T₂ e, mais recentemente, as fumonisinas. No Brasil, há poucos relatos da ocorrência de ocratoxina. A zearalenona, deoxinivalenol, toxina T₂ e as *Fumonisin*a são mais frequentes nos Estados da região sul, como, Paraná, Santa Catarina

e Rio Grande do Sul. Segundo o mesmo autor, a contaminação do milho com aflatoxinas antes da colheita é um problema sério em vários países. Compreender o processo de infecção do *Aspergillus flavus*, e de outros fungos, no milho, e os fatores que o influenciam, é essencial para criar estratégias de controle. O autor relata que antes de 1975, *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*, os dois principais fungos produtores de aflatoxina, eram considerados fungos de armazenamento ou fungos que eram capazes de contaminar o milho no armazenamento. Hoje, sabe-se que o problema das aflatoxinas no milho ocorre tanto antes da colheita como no armazenamento. A espécie *A. parasiticus* é mais adaptada ao meio ambiente do solo sendo predominante em culturas como a de amendoim. Entretanto a espécie *A. flavus* é mais adaptada ao ambiente aéreo, sendo predominante em culturas como a do milho. Uma série de práticas culturais terão uma maior ou menor influência no desenvolvimento do *A. flavus* e a conseqüente produção de aflatoxina no milho antes da colheita sendo que algumas podem ser implantadas economicamente pelos produtores, mas outras, nem tanto. Como exemplo destas práticas culturais pode-se citar os programas de adubação, seleção do híbrido, seleção do terreno, irrigação, rotação de culturas, transporte e outras.

O nível de inóculo, os teores de umidade a seca, a temperatura, práticas culturais, fatores ambientais, além de outros, podem afetar o processo e as temperaturas acima de 30°C não são favoráveis ao milho e podem predispor a planta à infecção como também podem favorecer o crescimento do *A. flavus*, uma vez que ele tem uma temperatura ótima para crescimento elevada: 36 - 38°C. As temperaturas de 32° a 38°C favorecem muito mais a infecção dos grãos do que uma temperatura mais amena, ao redor de 21° a 26°C (DAVIS e DIENER, 1983).

A influência da irrigação no teor de aflatoxina no milho já foi avaliado nos EUA por (COLE et al., 1982; FORTNUM e MANWILLER, 1985; JONES e DUNCAN, 1981b) cujos estudos mostraram que o efeito da irrigação é mais pronunciado e favorável, para reprimir os níveis de aflatoxina, quando o estresse pela seca já está instalado na cultura. Verificaram, que a irrigação, no sentido de conter a aflatoxina se compara às chuvas normais. A rotação de cultura contribui para diminuir a quantidade de inóculo do *A. flavus* e, por isso, são altamente recomendadas.

Modificações nas práticas de colheita podem efetivamente reduzir o risco de comercializar grãos contaminados. Na operação de colheita, reduzir a velocidade, para diminuir ao máximo os danos mecânicos, e uma perfeita regulação das colhedoras mecânicas podem contribuir para diminuir a incidência de aflatoxina, pois, diminuem os danos mecânicos nos grãos minimizando as chances do *A. flavus* de colonizar o milho.

(CORRÊA, 1993).

O transporte do milho para qualquer destino seja para fábrica de rações ou indústria de alimentos, deve ser feito com umidade que não permita o desenvolvimento de fungos, especialmente se o trajeto durar mais de um ou dois dias, ou se a espera para descarregar seja de mais de um dia. Se a umidade estiver acima de 14 - 16%, certamente haverá chance dos fungos crescerem e reproduzirem toxinas, especialmente, o *A. flavus* (PINTO, 1998).

2.4.8 Patologia de sementes

Em relação aos fungos do solo, sua ação sobre as sementes será maior quando a semeadura for realizada em condições subótimas, pois poderá não ocorrer a germinação das sementes ou haver redução na velocidade de emergência das plântulas de milho, portanto, os fatores ambientais e a fonte de inóculo de patógenos são condições predisponentes para alta infecção ou infestação das sementes de milho (PINTO, 1996b). No campo, as contaminações das sementes por fungos são favorecidas por deficiência hídrica durante o estágio de enchimento das sementes, excesso de chuvas após a maturidade fisiológica, danos de lagarta às espigas, mau empalhamento das espigas, temperaturas elevadas, manejo inadequado da água de irrigação e dos restos de culturas. Quanto maior o tempo decorrido entre a maturidade fisiológica das sementes e a colheita, maiores são os danos causados por fungos, principalmente quando a colheita for precedida de períodos chuvosos (PINTO, 1998). Segundo o mesmo autor, a infecção das sementes por fungos como *Fusarium moniliforme* e *Diplodia maydis*, no campo de produção, ocorre sob teores de umidade em torno de 35 a 40%, em base úmida, enquanto, que para os fungos de armazenamento, *Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.*, os teores de umidade mais apropriados estão bem abaixo desses valores.

O alto teor de umidade das sementes na colheita e a temperatura da massa de sementes contribuem para o rápido desenvolvimento dos fungos de armazenamento principalmente os dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*. Sementes armazenadas com umidade inicial de 12 a 13%, em base úmida, e sob temperatura abaixo de 25°C estão praticamente livres da deterioração por fungos de armazenamento. Ademais, resultados de pesquisas têm mostrado que *Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.* normalmente não têm

sido patogênicos às sementes de milho, visto que lotes tratados com fungicidas erradicantes têm apresentado índices de emergência de plântulas semelhante ao das testemunhas altamente contaminadas (TANAKA, 1980).

Os teores mínimos de umidade nas sementes de milho para o desenvolvimento de fungos de armazenamento são: *Aspergillus restrictus* (13,5 a 14,5%), *A. glaucus* (14,0 a 14,5%), *A. candidus* (15,0 a 15,5%), *A. ochraceus* (15,0 a 15,5%), *A. flavus* (18,0 a 18,5%) e *Penicillium spp.* (16,5 a 19,0%) (GOULART, 1994).

O desenvolvimento dos fungos de armazenamento na massa de sementes proverá a produção de calor e de água metabólica, culminando com a deterioração das sementes, a qual far-se-á mediante a degradação de proteína, de açúcares e carboidratos, causando, como consequência, descolorações, produções de odores desagradáveis e de micotoxinas. Essas micotoxinas poderão interferir negativamente na germinabilidade das sementes de milho (PINTO, 1996a). Durante o armazenamento, o teor de umidade das sementes é função direta da umidade relativa do ar, refletindo no potencial germinativo das sementes e no nível de colonização fúngica, sendo mais preservadas o quanto mais secas estiverem. A temperatura do ar também desempenha um papel importante na preservação das qualidades fisiológica e sanitária dos grãos durante o armazenamento, sendo tanto melhores quanto menor for a temperatura no armazém. Em condições normais de armazenamento, o vigor e a germinação do lote podem ser alterados ao longo do tempo. Entretanto, para lotes procedentes de campo sem problemas fitossanitários e climáticos na produção, a deterioração não tem sido associada à patogenicidade da microflora das sementes. Na preservação contra fungos de armazenamento, deve-se evitar danos mecânicos às sementes, proceder sempre à pré-limpeza dos lotes, evitar silos ou armazéns infestados por insetos, evitar lotes de sementes infestados ou infectados por fungos e manter baixa a umidade das sementes e a temperatura da massa de sementes. Como práticas rotineiras na unidade de armazenamento, deve-se proceder à limpeza dos silos ou armazéns, dos equipamentos transportadores das sementes, das peneiras, bem como eliminar as fontes de umidade na unidade armazenadora e aerar as sementes com regularidade (PINTO, 1998).

3. METODOLOGIA

A metodologia escolhida fundamentou-se em abordagens qualitativas, usando a entrevista como processo de coleta de dados.

Apoiado na obra de GIL (1996), sobre abordagens qualitativas, reafirmou-se que a escolha sustenta a opção tendo o ambiente natural como fonte direta de dados. "Estes, após coletados são descritos [...]. A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto [...]. O significado que as pessoas dão as coisas são focos de atenção especial pelo pesquisador [...]" (LÜDKE e ANDRE 1986, p. 11 e 12).

O trabalho de campo seguiu-se como preconiza GIL (1996), LÜDKE e ANDRE (1986). As entrevistas foram realizadas em doze das cem fazendas produtoras de leite da Região Metropolitana de Curitiba incluindo Piraquara e São José dos Pinhais, propriedades estas que fornecem o seu produto para a cooperativa da região. Os entrevistados foram os responsáveis técnicos ou proprietários das fazendas. Cabe ressaltar que as propriedades foram escolhidas aleatoriamente entre grandes, médios e pequenos produtores, considerando a produção de leite em litros/dia.

Como ponto de partida, perguntou-se sobre as características gerais da propriedade e nível de instrução dos entrevistados.

O instrumento de avaliação foi elaborado com questões referentes ao histórico da área; raça do gado; alimentação fornecida aos animais; local e tipo de armazenamento de alimentos; conhecimento sobre fungos e micotoxinas; tipo de ordenha; tipo de orientação recebida; conhecimento da legislação sobre micotoxinas na alimentação do gado leiteiro e no leite.

Os questionamentos sobre a alimentação animal, legislação vigente no Brasil e fiscalização e controle referente aos níveis toleráveis de contaminação por micotoxinas especialmente nas rações leite e derivados, estendeu-se não apenas aos produtores, mas também as instituições públicas e privadas igualmente visitadas com o intuito de obter-se informações sobre quais as ações desenvolvidas por estes órgãos. As instituições visitadas foram: Ministério da Agricultura, Secretaria do Estado da Agricultura, Vigilância Sanitária, Emater, Tecpar, Claspar e Associação de Bovino de Leite do Paraná.

Perguntou-se, também, sobre qual a orientação fornecida aos produtores no que diz respeito às medidas profiláticas a serem tomadas a fim de garantir a qualidade do

leite mantendo-o livre de contaminações por fungos toxicogênicos de origem vegetal.

O instrumento de avaliação aplicado em campo segue abaixo como exemplo:

1. Produtor; Local; Categoria; Responsável; Entrevistado; Nível de instrução; Data; Telefone.
2. Histórico da área; Tipo de pastagem; Tipo de solo; Área de pastagem; Faz análise de rotina solo.
3. Gado leiteiro: Raça; N.º. de cabeças; N.º de vacas em lactação; Tipo de ordenha; Armazenamento do leite; Pertencem ao grupo de análise de rebanho leiteiro do Paraná
4. Alimentação do gado leiteiro: Uso de Ração; Marca; Quantidade fornecida ao animal; Composição; Armazenamento; Tempo de armazenamento; Há presença de bolores; Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato; Foi observado aquecimento das rações; Foi feita análise para se comprovar a presença de bolores?; Data de validade da ração;
 - 4.1 Pastagem: Tipo; Tempo de pastejo;
 - 4.2 Silagem: Tipo; Armazenamento; Quantidade consumida; Presença de bolores; Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato; Após o início da utilização da silagem, foram observados bolores dentro da massa?;
 - 4.3 Feno: Tipo; Quantidade consumida; Há presença de bolores?;
 - 4.4 Farelo: Tipo; Marca; Armazenamento.
 - 4.5 Grãos: Tipo; Marca; Quantidade; Armazenamento.
5. Conhece ou já ouviu falar em Micotoxinas?
6. Existe alguma orientação de órgãos públicos ou privados quanto aos cuidados na alimentação do gado?
7. Tem conhecimento de legislação quanto aos níveis toleráveis de Aflatoxina?

Para formular as questões a serem pesquisadas, partiu-se de um referencial teórico do estudo proposto.

Várias decisões sobre áreas específicas envolvidas com o referido conhecimento sobre micotoxinas foram devidamente pesquisados para servir de fundamentação teórica.

Registrou-se fidedignamente as respostas obtidas durante as entrevistas para viabilizar a análise no momento em que as mesmas foram acontecendo.

A metodologia utilizada para análise permitiu a investigação passo a passo procurando desvendar mensagens implícitas, dimensões contraditórias e temas provavelmente "silenciados" (LÜDKE e ANDRÉ, 1986).

Entrevistas com respostas seguem nos ANEXO II e III.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que das doze propriedades visitadas, 58,33% são médios produtores, 25% são grandes produtores e apenas 16,66% podem ser considerados pequenos produtores.

Quanto ao nível de instrução, dos doze produtores, 41,66% tem primeiro grau, 33,33% são de nível superior e 25% completaram o segundo grau.

Apenas 16,66% dos produtores não fazem análise química de solo quanto a pH, K, P, 25% o fazem esporadicamente, e 58,33% realizam-na com frequência.

Constatou-se que 100% dos produtores utiliza ordenha mecânica em circuito fechado, sendo que 17% com balde ao pé e 83% em sistema fechado.

Quando perguntado se fazem o controle do rebanho através do serviço de controle oficial do Paraná, 91,67% responderam que fazem parte deste grupo e, 8,33% não fazem.

Quanto ao tipo de pastejo utilizado para o rebanho, obteve-se respostas variadas, porém, 100% plantam azevém e aveia como pastagem de inverno, outras espécies de verão também são utilizadas, citar-se-á em ordem decrescente de preferência pelo produtor: Faz-se bom uso de milho, tifton, ervilhaca, papuã, trevo, milheto, kikuio, braquiária, setária, estrela africana e napier, por serem forrageiras de verão.

Dessa forma, é relevante que o produtor considere que a qualidade do seu produto depende do estado sanitário do alimento fornecido aos animais (JOBIM, 2001).

Averiguou-se se foram observados bolores nas rações e o aquecimento desse produto de consumo animal e o que foi feito em caso de contaminações por estes microorganismos. Apenas 33,33% observaram bolores e 16,66% observaram aquecimento das rações. Foi unânime a resposta de que se houver bolor o alimento é descartado, portanto, 100% dos produtores desprezam o produto mofado. Tendo em vista que quantidades de ração fornecidas variam de 4 a 10 kg/vaca dia, pode-se prever, a partir destes níveis de consumo, o risco potencial da ingestão do alimento que porventura esteja contaminado por micotoxinas.

Constatou-se que 100% dos produtores armazenam a ração em paiol diretamente no assoalho ou em estrados. O armazenamento direto no assoalho não é recomendável por ocasionar maior umidade na ração, favorecendo o aparecimento de bolores.

Quanto ao uso do feno, ouviu-se que: "Não usamos porque é caro. Não produzimos porque fica úmido. "A umidade facilita o desenvolvimento de bolores.

Quando se perguntou sobre o conhecimento de micotoxinas no leite, um produtor considerado como grande nos relatou o seguinte: "Conheço fungo e já ouvi falar em micotoxina, mas só no alimento e não no leite. Quando perguntado sobre a orientação recebida o mesmo produtor respondeu: "Sigo as orientações da cooperativa mas também procuro ajuda com veterinários e agrônomos por conta própria". Relatou, ainda, que há sete anos, a ração utilizada provocou diarreia, baixa produção de leite e muitos abortos. Suspeitou-se de intoxicação no gado e mandou-se examinar as fezes dos animais, porém nunca se obteve o resultado do exame. O produtor, na ocasião, fez uso de antitóxicos e reidratou os animais, mesmo desconhecendo as causas dessa perturbação.

A maior parte dos produtores deixa claro a sua preferência por silagem de milho, e pelo silo tipo trincheira, já que este é mais econômico e proporciona boa anaerobiose que é necessária para evitar o desenvolvimento de fungos. Sobre a presença de bolores na silagem, 75% dos produtores já observou a presença em algum momento. Quando perguntado sobre o assunto, um produtor respondeu: "Constatamos a presença de bolores apenas nas beiradas, principalmente na silagem de cevada e só nos cantos da massa".

Todos os entrevistados afirmaram que havendo a presença de bolores descartam o produto.

Observa-se a necessidade do produtor em receber informações sobre a presença de fungos prejudiciais à saúde do gado leiteiro e que comprometem a qualidade do leite e seus derivados e conseqüentemente a saúde humana. Ficou evidente a falta de conhecimento sobre o assunto, pois mesmo aqueles que "já ouviram falar" não sabem do que se trata. Sabem apenas que não devem fornecer ao animal alimentos com bolores, mas desconhecem o porquê e os riscos que o animal corre. Ignoram, também, que um animal intoxicado transmite a toxina para o leite que, uma vez consumido, intoxica o homem.

Havia interesse em complementar a pergunta anterior, verificando se há conhecimento sobre algum tipo de legislação brasileira que determine os limites toleráveis de contaminação por micotoxinas. As respostas dos produtores mostram claramente o desconhecimento total sobre qualquer tipo de controle e fiscalização sobre o assunto.

Cabe ressaltar a importância de clarificar para o produtor a problemática das micotoxinas e micotoxicoses que tanta preocupação vem trazendo para a comunidade científica, assunto que deve chegar até as propriedades na forma de esclarecimentos e

medidas profiláticas viáveis. Enfatiza-se também a importância da formação do profissional envolvido com a pecuária leiteira, para que este represente para o produtor o provedor de soluções para os problemas do campo em especial sobre as contaminações por fungos toxicogênicos.

Dentre os órgãos públicos estaduais e federais escolheu-se os de maior atuação na fiscalização e controle em alimentos para animais e de consumo humano.

Para todos os entrevistados perguntou-se sobre o controle e aplicação de legislação sobre os níveis toleráveis de contaminação por micotoxinas na alimentação animal e em especial para o gado leiteiro e para o leite.

O Ministério da Agricultura informou que nada consta na legislação federal acerca do controle dos níveis de micotoxinas no leite e derivados.

Outro interlocutor, da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, aponta que nada consta sobre a aplicabilidade de legislação em leite e derivados.

Na visita à Secretaria de Estado da Saúde obteve-se a seguinte resposta: “Não há controle. Nada consta sobre legislação. Há controle somente para o amendoim de consumo humano (resolução 3476 – com limite de aflatoxina de 30 ppm). Há uma intenção, sem previsão de execução, para controle em milho, arroz e feijão.”

O segundo entrevistado da Secretaria da Saúde, técnico da divisão de alimentos, informou que: “Não há programação de rotina para verificação de micotoxinas em alimento de origem animal, somente atendemos se houver reclamações de consumidores ou produtores. Questionou-se, ainda, sobre a incorporação das recomendações da Organização Mundial da Saúde e obteve-se a seguinte resposta: “Deveria haver ocorrido por parte do Ministério da Agricultura através de publicação de legislação referente ao alimento, o que não ocorreu”.

Procurou-se verificar o papel do Laboratório de Classificação de Sementes (CLASPAR) com relação ao controle e aplicação de legislação sobre os níveis toleráveis de contaminação por micotoxinas em sementes e grãos. O entrevistado deixou claro a participação do laboratório no processo com a seguinte resposta: “Não há legislação para micotoxinas em sementes, não há nenhum controle neste sentido. A CLASPAR avalia a qualidade fisiológica e física das sementes e grãos, e a qualidade sanitária em relação a pragas e fitopatógenos exceto micotoxinas”.

Procurou-se verificar qual a participação do Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR) no processo de controle. A entrevista revela o exato papel deste instituto que presta serviços à comunidade e a produtores e indústrias que os procuram. A responsável pelo laboratório de micotoxinas informou que: “o TECPAR é um órgão de prestação de

serviços à comunidade. Alguns produtores procuram o Instituto para analisar pastagens, mas dificilmente para análise de ração e grãos, inclusive há pouca procura pelas cooperativas. As indústrias sim, nos procuram para analisar suas matérias-primas como café verde solúvel, paçoca de amendoim e amendoim. Quando o produto é para exportação, respeita-se a legislação internacional”.

A EMATER informou que é um órgão que, apesar de ter como finalidade promover o desenvolvimento rural e econômico treinando e educando o agricultor, e atuando em ações pontuais, não possui nenhum programa visando especificamente a prevenção das contaminações por micotoxinas no leite.

A Associação dos Criadores de Gado Leiteiro do Paraná esclarece ter como finalidade dar suporte com relação a qualidade bacteriológica do leite aos criadores. Realizam um controle de qualidade com relação às células somáticas, resíduos de antibióticos, mas não tem como controlar a qualidade do leite, especificamente com relação a presença de micotoxinas.

O pesquisador esteve atento para as características específicas de cada situação, inserindo ou modificando a maneira de questionar. Desse modo pode haver idas e vindas no processo de busca de informações.

Todo este processo foi realizado com o intuito de evidenciar que somente conhecendo o problema com maior profundidade poder-se-á tomar as medidas profiláticas necessárias, a fim de minimizar os danos para os animais e a saúde do homem, bem como evitar prejuízos de ordem econômica.

Os depoimentos obtidos parecem encaminhar para a evidência de que nenhum órgão público atua na fiscalização e controle de micotoxinas no leite e derivados.

A partir da análise das respostas fornecidas pelos entrevistados, pode-se perceber a falta de conhecimento por parte destes, com relação aos riscos do fornecimento de alimento contaminado por micotoxinas aos rebanhos leiteiros, o que pode comprometer de maneira indireta a saúde humana.

Os produtores desconhecem qualquer tipo de legislação no que diz respeito aos teores máximos permitidos de contaminação do rebanho bovino leiteiro e de seus derivados, e quais os cuidados que devem ser tomados. Toda a cadeia produtiva do leite fica, portanto, comprometida do ponto de vista sanitário faltando, evidentemente, um maior esforço por parte das autoridades competentes em esclarecer e informar os produtores e também aos consumidores quanto ao problema das micotoxicoses e seus riscos, estabelecendo legislações, programas de controle e fiscalização que permitam minimizar os danos destas contaminações para a saúde humana e animal.

Trabalhos realizados na cidade de Belo Horizonte/MG, por PRADO, et al (1999), alertam que a pasteurização ou processamento não destrói a aflatoxinas M₁ do leite, alimento consumido significativamente pela população infantil por ser um nutriente primário, portanto é prudente verificar a incidência desta micotoxina nesse alimento.

Neste sentido, o trabalho realizado por SOUZA, et al (1999), reforça a necessidade de um controle eficiente da AFM₁ no leite, o que requer métodos analíticos de elevada sensibilidade, especificidade, precisão, exatidão, além de rapidez e facilidade.

Desta forma, julga-se de fundamental importância uma abordagem sobre o impacto da qualidade sanitária de grãos e forragens conservados sobre a saúde, produtividade e qualidade do produto animal, com ênfase nos riscos da presença de micotoxinas e bactérias na cadeia alimentar e as formas adequadas ao tratamento com perspectivas de prevenção e redução desta problemática.

Cabe ressaltar que vários métodos podem ser utilizados para detecção e quantificação de micotoxinas em alimentos e, quando possível, em tecido muscular, leite, urina, soro, fezes e sangue. Dentre estes se destacam os métodos cromatográficos (cromatografia em camada delgada, cromatografia líquida de alta resolução e cromatografia gasosa) e os métodos de imunoenaios (ELISA e radioimunoensaio. Para análise de micotoxinas o método ideal deve ser simples, rápido, preciso, barato, automatizado, sensível e seletivo):

- Método Simples: TLC ou CCD (Cromatografia em camada delgada)
- Método Rápido: Para análise de um grande número de amostras. Exemplo. HPTLC, HPLC, CCD, minicoluna.
- Método Preciso - Não haverá variação nos resultados obtidos por diferentes pessoas.
- Método automatizado: HPLC e HPTLC.
- Método sensível - A alta sensibilidade permite detectar níveis muito baixos de micotoxinas. Depende da eficiência de extração, da limpeza e natureza da detecção. Ex.: HPLC, HPTLC, RIA, ELISA².
- Método Seletivo - Detecta sempre o composto entre vários outros compostos. Ex.: RIA - não há necessidade de limpeza devido à sua alta seletibilidade.

Contudo ainda não se dispõe de um método que satisfaça a todos estes requisitos e critérios. Portanto, deve ser escolhido levando-se em conta o objetivo da

² HPLC – Cromatografia líquida de alta pressão
 TLC/CCD - Cromatografia em camada delgada
 ELISA – Enzima imunoensaio
 RIA – Radio imunoensaio
 HPTLC - Cromatografia líquida de alta pressão e temperatura

análise que se deseja realizar no trabalho de pesquisa.

É aconselhável realizar métodos confirmatórios para detecção de aflatoxinas e de outras micotoxinas, estes testes podem ser químicos ou biológicos. O teste Biotter tem sido utilizado para detecção de gêneros de fungos toxicogênicos em sementes (SCUSSEL, 1998).

Para tanto, tem-se que formar profissionais com capacitação no que se refere à produção de leite. Nessa perspectiva tem-se que subsidiar a formação acadêmica do futuro profissional com vistas a atender a produção do leite sob aspectos sanitários de qualidade. Essa proposição se assenta na necessidade de se implementar conteúdos que privilegiem a cadeia de produção de leite não somente de forma econômica, mas, sobretudo voltada para aspectos de doenças do rebanho, armazenamento de alimentos para o gado, aspectos de origem sanitária de ordenha, entre outras. Nesta perspectiva, ocorre a discussão dos princípios que regem a formação dos profissionais inseridos na produção de leite, o que passa necessariamente por questões que procuram estabelecer as relações homem, meio, universidade, trabalho e sociedade.

Segundo pesquisa realizada junto a profissionais no Estado do Paraná por DONI FILHO e CAVALLET (1995), evidenciam-se constantes insatisfações referentes à capacitação acadêmica. A formação tem que atender à capacitação de um profissional com maior domínio do conhecimento, maior flexibilidade intelectual, pleno desenvolvimento da capacidade de raciocínio, criação, cooperação e decisão.

Esses indivíduos, tornam-se aptos a mudar, a partir da consciência crítica, cognitiva e criativa o cenário agrícola do País, uma vez que o modelo de política agrária inserida no País, apontado por CAVALLET (1999a), não atende "satisfatoriamente às novas demandas", por tratar a ciência como tecnologia fragmentada, onde as pesquisas dependem de fomento e vontade política e encontram-se sumariamente imobilizadas diante do paradigma instalado. Diante deste, tem-se o conhecimento das tecnologias para evitar a contaminação e sumariamente convive-se com o aumento dos índices de contaminação na alimentação do gado de leite. Nesse contexto, defende-se dentro da Universidade a busca de alternativas metodológicas que instrumentalizem os profissionais e venham de encontro às necessidades da população. Essa afirmação propõe que a população tenha acesso a uma alimentação saudável, recebendo cuidados apropriados e competentes na preservação de sua saúde, e que o bem-estar do produtor rural se deva ao desenvolvimento de pesquisas e de assessorias técnica sob uma postura ética e ecologicamente sustentável.

Corroborando com esta discussão, WACHOWICZ (1998), afirma que a

educação não é somente uma teoria, nem somente uma prática, mas é ação. Necessita-se, portanto, esclarecer o conceito de interdisciplinaridade. Já está na hora de especialistas descerem de suas cátedras e dialogarem com as várias esferas da ciência, bem como com todas as camadas sociais. Nos dias atuais, a questão interdisciplinar tem estado em pauta na maior parte das discussões sobre educação e sobre o conhecimento científico. A especialização das ciências produziu o fracionamento do saber e, conseqüentemente, das consciências. Em contrapartida, todo esse processo, segundo a autora, implicou na perda da noção de totalidade do real, produzindo uma espécie de consciência fragmentada. Interdisciplinaridade, portanto, é a interação entre duas ou mais disciplinas, podendo ir da simples comunicação das idéias até a integração mútua dos conceitos, da epistemologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização da pesquisa.

Neste contexto, KUNZER (1992), enfatiza o fato que define o princípio educativo como a forma que a sociedade encontra para educar seus intelectuais, considerando as influências históricas e sociais em que vivem. O compromisso desta educação, voltada à sociedade, tem a perspectiva de buscar uma formação plena, não entendida somente como um conteúdo técnico-educacional, mas um conteúdo moral, ético, lógico, científico e político. A opção por uma prática isolada de tais conteúdos gera fatores dissonantes levando a uma dissociação entre a teoria e a prática, promovendo uma profissionalização desarticulada dos referenciais teóricos que a sustentam e das reais necessidades da sociedade.

Concordando com os autores acima citados, também em relação à produção de leite há falta de pesquisa integrada que contemple desde os aspectos sanitários envolvidos no manejo, subsistência do gado leiteiro até a obtenção final do produto destinado à alimentação humana. Em grande parte das Universidades, o ensino agrônomo vinculado à pesquisa referente às questões sanitárias que envolvem a alimentação do gado leiteiro, tornou-se exceção.

Segundo MIGUEL (1996), são poucos os centros de excelência no País que integram a pesquisa e a interdisciplinaridade junto ao ensino na formação profissional universitária. A educação em Agronomia constitui uma alavanca, fundamental na aquisição da cidadania e melhoria de qualidade de vida. Capacitar os nossos profissionais às necessidades e realidade nacional proporcionará resultados positivos em curto, médio e longo prazo.

Toda esta reflexão fez a autora repensar a questão do profissional agrônomo inserido nas questões técnico-científicas que abordam a produção de leite e o

conhecimento científico sobre as micotoxicoses de origem vegetal. Sem dúvida, a sociedade contemporânea nos impulsiona para convergir nossas capacidades em redirecionar e desenvolver novos caminhos, economicamente produtivos, socialmente equitativos e ecologicamente benignos. Para tanto, nos cabe desafiar os conceitos estabelecidos e viabilizar uma educação capaz de preparar o cidadão para viver a sociedade de seu tempo. Até onde possível, antevendo o rumo que a sociedade busca, de modo a permitir a preparação de profissionais competentes, de visão global e, preparados para o mercado profissional. Como a evolução constitui um processo de conquistas de alternativas que alicerces o desenvolvimento, na inquietude da autora se delineiam, no escopo das alternativas anteriormente descritas, soluções voltadas para reformulações no controle de qualidade no processo de produção do leite. Tal estratégia compõe uma moderna proposição tecnológica que pode contribuir para a evolução destas tecnologias buscando uma aceitação universal a fim de proporcionar saúde a todos neste início de milênio. Contribui também, no esforço contra as micotoxicoses que tantos riscos podem oferecer aos animais, agricultores e ao consumidor. No que se refere à educação profissional do agrônomo a proposta, procura agregar a aplicação de adequado emprego da metodologia científica, instigando uma abordagem lógica e crítica, no tratamento do problema. Trata-se, pois, de entender a especificidade e aplicabilidade do processo de ensino, na formação profissional para intervir no sistema agrário sobre a ótica interdisciplinar (MIGUEL, 1996).

O desenvolvimento tecnológico e a produção de leite em parceria multiprofissional nos parecem, sem dúvida, evidente e necessário, comprometidas no rigor, na autenticidade e no compromisso com objetivos comuns, como por exemplo, a qualidade, e a segurança do produto. Tal procedimento pode trazer novas possibilidades, ampliar suas perspectivas e validar o processo de construção do conhecimento da área.

Para a autora o desafio para a construção de algo novo, sob a ótica da interdisciplinaridade, passa por recorrências positivas e negativas, questionamentos e trocas de idéias. A proposição de uma abordagem progressista aliado a uma proposta técnico-cientificista que desencadeia um crescimento quantitativo e qualitativo do sistema da produção de conhecimentos. Isto contribui para a preparação e segurança dos profissionais, estimulando possibilidades de desvendar novos saberes, atitudes de ousar e avançar em novas direções, aliando teoria e prática.

O momento é de buscar um novo enfoque, no curso de Agronomia, suscitando nos novos profissionais o sujeito crítico, criativo e autônomo capaz de gerir seus conhecimentos técnico-científicos. Assim teremos os elementos necessários a manutenção

de um rebanho saudável no que se refere às micotoxicoses e consequentemente a obtenção de leite dentro dos referidos padrões internacionais de qualidade. Isto requer a aplicação de uma metodologia integrada com as diversas áreas do conhecimento, gerando uma práxis totalizadora, fruto da ação da Universidade sobre a Sociedade na qual se insere.

Dentre os ramos da pesquisa científica relacionados com a produção de leite pode-se vislumbrar uma plêiade de especialidades, assim como a cooperação e intercâmbio de informações entre estes ramos do saber, os quais podem conduzir a indícios mais intrínsecos, ao progresso e à eficiência, garantindo a aplicação imediata do conhecimento na formação mais específica do agrônomo.

Estas questões só poderão perpassar os tempos, para consolidar tais conhecimentos, garantir a continuidade do conhecimento, caso haja o comprometimento com a pesquisa definida como princípio científico-educacional e a busca de transformação da sociedade.

CONCLUSÃO

Nos estudos de campo, realizados na Região Metropolitana de Curitiba, verificou-se que o conhecimento por parte dos produtores de leite sobre as micotoxinas e que estas podem veicular fungos toxicogênicos é nulo ou extremamente reduzido, evidenciando a falha de informação e orientação tanto por parte das cooperativas como dos órgãos oficiais.

Constatou-se que, embora exista legislação que estabeleça limites para a presença de micotoxinas em alimentos para consumo animal, e para micotoxinas no leite e derivados, esta parece não ser aplicada.

Há necessidade de mudança comportamental do produtor, do consumidor e dos órgãos que atuam diretamente na área no que diz respeito ao controle da presença de micotoxinas no leite e derivados.

Emerge a necessidade de implementar instrumentos de orientação para o produtor e de fiscalização do leite e derivados por parte dos órgãos oficiais, quanto a presença de micotoxinas.

RECOMENDAÇÕES

Diante dos fatos descritos neste trabalho, por inúmeros autores sobre as graves conseqüências das contaminações por fungos toxicogênicos, evidencia-se a necessidade de sugerir caminhos alternativos que reduzam os danos aos animais, nos seus produtos e, conseqüentemente, na saúde humana.

O primeiro passo para reduzir o nível de contaminações do animal por micotoxinas seria diminuir a contaminação de volumosos e concentrados. Cuidados no armazenamento de feno ou grãos e o uso de aditivos que controlam o desenvolvimento de microorganismos.

A implantação de um projeto preliminar, envolvendo órgãos públicos e privados com o objetivo de definir um modelo de controle de micotoxinas, regionalização de projetos de pesquisa para cada clima específico e, principalmente, a implantação de pesquisa multinstitucional e multidisciplinar com especialistas compartilhando o pensamento científico e racionalizando o uso de recursos públicos.

Sugere-se que a Universidade em parceria com as cooperativas implementem programas de extensão rural que visem levar até o produtor informações sobre fungos toxicogênicos, micotoxinas, micotoxicoses, legislações vigentes, enfim, orientações para prevenção e controle por meio de agrônomos, zootecnistas e médicos veterinários e por qualquer profissional envolvido na área fazendo uso de material de divulgação claros e explicativos, palestras promovidas pelas instituições ligadas à cadeia produtiva do leite, com o intuito de prevenir e minimizar o problema destas contaminações, que danificam a saúde animal e humana.

Faz-se necessário disponibilizar métodos analíticos e de amostragem de baixo custo para as micotoxinas em vários produtos, e uma avaliação toxicológica que permita determinar se a substância em questão induz ou não perigo para a saúde humana e animal.

REFERÊNCIAS

1. ANDRIGUETTO, J.M. et al. **Nutrição Animal**. São Paulo. Ed. Nobel. Vol1. 4a ed. 1998.
2. BOLETIM TÉCNICO INSTITUTO BIOLÓGICO, São Paulo, n. 12, p. 5 – 26, julho, 1998.
3. BLOOD, D. C.; RADOSTITS O. M. AUNDELH. J. H. **Clínica Veterinária**, Rio de Janeiro, 1991. 1263p.: il.
4. CAVALLET, V.J. A formação do Engenheiro Agrônomo em questão. **Revista Educação Agrícola Superior**. Brasília. v.17. n.1. 1999b.
5. CAVALLET, V.J. **A formação do Engenheiro Agrônomo em questão: a expectativa de um profissional que atenda as demandas sociais do século XXI**. São Paulo, 1999a Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.
6. COLE et al. **Developments in Industrial Microbiology**, 23: 229-236, 1982
7. COPPOCK, R. W.; MOSTROM, M. S. **Apparent zearalenone intoxication in a dairy herd from feeding spoiled acid-treated corn**. Vet. Hum. Toxicol. 32:246. 1990.
8. CORREA, R. Intoxicações por Plantas e Micotoxícoses em animais domésticos. v.1, **Editorial Agropecuária Hemisfério SUR – SRL/1993**.
9. DAVIS, N. D.; DIENER, U. L. **Southern Cooperative Series Bulletin 279**. Alabama Agric. Exper. Station, Auburn Alabama, EUA, 1983. pp. 1-5.
10. DEVEGOWDA, G.; RAJU, M. V. L. N.; AFZALI, N.; SWAMY, H. V. L. N. Mycotoxin picture worldwide: novel solutions for their counteraction. Pp. 241. In: T.P.Lyons and K.A. Jacques (Eds.) **"Biotechnology in the Feed Industry, Proc. Alltech's Fourteenth Ann. Symp."** Nottingham University Press, Nottingham,UK. 1998.
11. DIAZ, D. E. ; HANGLER Jr. W. M.;HOPKINS, B. A.; WHITLOW, L. W. Micotoxinas e segurança do leite: potencial de redução da transferência ao leite através de agentes sequestrantes na dieta. II **Encontro anual do conselho Brasil de qualidade do leite**, UFPR. Curitiba, 2000. 104 p.
12. DIAZ, D. E.; BLACKWELDER, J. T.; HAGLER, W. M.; JR., HOPKINS, B. A.; JONES, F. T.; ANDERSON, K. L.; WHITLOW, L. W. **The potencial of dietary clay products to reduce aflatoxin transmission to milk of dairy cows**. J. Dairy Sci. 80 (Suppl. 1):261. 1997.

13. DIAZ, D. E.; HAGLER, W. M.; JR., HOPKINS, B. A.; EVE, J. A.; WHITLOW, L. W. **The potencial for dietary sequestering agents to reduce teh transmisson of dietary aflatoxin to milk of dairy cows and to bind aflatoxin in vitro.** J. Dairy Sci. 82 (abstr.):838. 1999.
14. DIENER et al. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, 25:249-270, 1987.
15. DIENER, U. L.; DAVIS, N.D., **J. Am.Oil Chem Soc.**, 47:347-351,1970.
16. DONI FILHO, L.; CAVALLET, V.J. O ensino da área de sementes na formação do Engenheiro Agrônomo. **Revista Educação Agrícola Superior. Brasília - ABEAS. Educação Especial.** P-9-27. 1997.
17. ESTELAR, Comércio Indústria Importação & Exportação. Micotoxinas em Bovinos. **Apostila: A descontaminação com Microton. Série Micotoxicoses.** Não datado.
18. FAO, Food and Nutrition Paper 64, Rome,. Worldwide regulations for mycotoxins 1995 - **A compedium.** 1995
19. FONSECA, H. Pequeno Histórico das micotoxinas no mundo e no Brasil. In: MOLIN, R. **Simpósio sobre micotoxinas em grãos.** Fundação Cargill, 1996. p. 1-6.
20. FORTNUM, B. A.; MANWILLER, A. **Plant Disease**, 69:262-265, 1985.
21. FROBISH, R. A.; BRADLEY, D. B.; WAGNER, D. D.; LONG-BRADLEY, P. E.; HAIRSTON, H. Aflatoxin residues in milk of dairy cows after ingestion of naturally contaminated grain. J. of Fd. Prot. 49:781. 1986.
22. GAREIS, M.; BAUER, J.; ENDERS, C.; GEBEK, B. Contamination of cereals and feeds with Fusarium mycotoxins in European countries. pp. 441. In: J. Chelkowski (Ed.) **"Fusarium Mycotoxins, Taxonomy and Pathogenicity."** Elsevier, Amsterdam. 1989.
23. GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3ª ed. São Paulo. Ed. Atlas, 1996.
24. GIL, G.U.H.L.; LIMA, G. J. Micotoxinas: o perigo oculto das Rações. **Agropecuária Catarinense**, V.9, n. 3, set. 1996.
25. GOULART, A. C. P. Qualidade sanitária de sementes de milho BR201 produzidas na região de Dourados, MS, ano de 1993. **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 4, p. 53-55, 1994.
26. JOBIM, C. C. Simpósio sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas. **ANAIS.** Universidade Estadual de Maringá. CCA/DZO. 2001. 319p.
27. JONES, R. K.; DUNCAN, H. E., **Phytopathology**, 71:810-816, 1981b.
28. KUNZER, in WACHOWICZ, L. M. **A lintersdisciplinaridade na Universidade.** Caderno de Educação, v.3, n.1, UNIC, 1999.
29. LAZZARI, F. A. Controle de Micotoxinas no armazenamento de grãos e subprodutos. **Simpósio sobre Micotoxinas. Um alerta para os perigos dos grãos.** 1999.

30. LAZZARI, F. A. Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos, rações. Ed. Do Autor. 2ª ed., Curitiba - PR. P. 134, 1997.
31. LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.. EDA. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.
32. MALLOZZI, M. A. B. e CORRÊA, B. Fungos Toxicogênicos e Micotoxinas. **Boletim Técnico. Instituto Biológico.** São Paulo, n.12 julho/1998.
33. MARAGOS, C. M. AND J. L. RICHARD. **Quantitation and stability of fumonisins B₁ and B₂ in milk.** JAOAC 77: 1162 – 1167, 1994.
34. MIGUEL, M.D. **Produção Vegetal e a construção do conhecimento: uma experiência em análise e tecnologia de sementes.** In: CUNHA, 2000, tese (Doutorado em Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná.
35. MIROCHA, C. J.; HARRISON, J.; NICHOLS, A. A.; MCCLINTOCK, M. **Detection of fungal estrogen (ZEN) in hay associated with infertility in dairy cattle.** Appl. Microbiol. 16:797. 1968.
36. MIROCHA, C. J.; PATHRE, S. V.; ROBISON, T. S. Comparative metabolism of zearalenone and transmission into bovine milk. **Food Cosmet. Toxicol.** 19:25. 1981.
37. MOLIN, R.; VALENTINI, M. I. **SIMPÓSIO SOBRE MICOTOXINAS EM GRÃOS.** Fundação Cargil, 1999. p. 1-5.
38. MOY, G. G. Roles of national governments and international agencies in the risk analysis of mycotoxins. pp. 483-496. In: SINHA, K. K.; BHATNAGAR, D. (Eds.) **"Mycotoxins in Agriculture and Food Safety"**. Markel Dekker, Inc., New York. 1998.
39. MUNGER, C. E., G.W. IVIE, R.J.CHRISTOPHER, B.D. HAMMOCK AND T.D. PHILLIPS. Acetylation/deacetylation reactions of T-2, acetyl T-2, HT-2 toxins in bovine rumen flhis *in vitro*. **J. Agric. Food Chem.** 35:354. 1987.
40. NOLLER,C. H.; STOB, M.; TUIE, J. **Effects of feeding Gibberella zeae-infected corn on feed intakes, body weight gain, and milk production of dairy cows.** J. Dairy Sci. 62:1003. 1979.
41. PETRIE, L., J. ROBB AND A.F. STEWART. The identification of T-2 tosin and its associsation with a hemorrhagic syndrome in cattle. **Vet. Rec.** 101:326. 1977.
42. PINTO, N. F. J. A. Controle de patógenos em grãos de milho armazenados. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 22, n.1, p. 77-78, 1996a
43. PINTO, N. F. J. A. Tratamento das sementes com fungicidas. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas, MG). **Tecnologia para produção de sementes de milho.** Sete Lagoas, p. 43-47.(EMBRAPA - CNPMS. Circular Técnica, 19), 1993.
44. PINTO, N. F. J. A. Tratamento fungicida de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 4., 1996b. gramado, RS. **Tratamento químico de sementes: anais.** Campinas: Fundação Cargill, 1996. P. 52-57. Editado por Jaciro Soave, Maria Regina M. Oliveira, José Otávio M. Menten.

45. PINTO, N. F. J. de A. **Patologia de Sementes de Milho**. Embrapa, julho, 1998.
46. PRADO, G.; OLIVEIRA, M. S.; ABRANTES, F. M.; SANTOS, L. G.; SOARES, C. R.; VELOSO, T. . **Ocorrência de Aflatoxina M1 em leite consumido na cidade de Belo Horizonte - Minas Gerais / Brasil** - Agosto/98 à Abril/99. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 19 (3): 420-423, set/dez 1999.
47. RAMOS, A. J.; SANCHIS, V. - Micotoxinas: Principales criterios para el establecimiento de su legislación. *Revista Iberoamericana de Micología*, 13:76-84, 1986.
48. REVISTA PRODUTOR PARMALAT, **Micotoxinas: O mofo que contamina**. Ano 4, n.º 44, outubro de 2000. p. 35.
49. RUIZ, J. A. **Metodologia Científica**. Ed. Atlas, São Paulo. 1982.
50. SABINO, M. **Normas e Níveis de Tolerância de Micotoxinas no Brasil, no Mercosul e no Mundo**. In: SIMPÓSIO SOBRE MICOTOXINAS EM GRÃOS, Fundação Cargill, Fundação ABC, 1999. P. 190.
51. SCUSSEL, V.M. **Micotoxinas em alimentos**. Ed. Insular. 1998.
52. SHARMA, R. P.; SALUNKHE, D. K. Occurrence of mycotoxins in foods and feeds. pp. 13. In: SHARMA, R. P.; SALUNKHE, D. K. (Eds.) **"Micotoxins and Phytoalexins."** CRC Press, Inc., Boca Raton, FL. 1991.
53. SILVEIRA, V. D. **Micologia**, 5ª ed. Âmbito Cultural Edições Ltda. Rio de Janeiro. 1995.
54. SIMPÓSIO SOBRE MICOTOXINAS – **Um Alerta para os perigos dos Grãos**. Fundação Cargill, Fundação ABC. 1999. 208p.
55. SOUZA, S.V. C.; VARGAS, E. A.; JUNQUEIRA, R. G. **Eficiência de um KIT de Elisa na detecção e quantificação de Aflatoxina M1 em leite e investigação da ocorrência no Estado de Minas Gerais**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 19 (3): 401-405, set/dez 1999.
56. SREEMANNARAYOMA, O.; FROHLICH, A. A.; VITTI, T. G.; MARQUART, R. R.; ABRAMSON, D. Studies of the tolerance and disposition of ochratoxin A in young calves. *J. Animal Sci.* 66: 1703. 1988.
57. SUNDLOF, S. F.; STRICKLAND, C. **Zearalenone and zearalenol: Potential residueroblems in livestock**. *Vet. Hum. Toxicol.* 28:242. 1986.
58. VAN EGMOND, H. P. - Current situation regulations for mycotoxins. Overview of tolerances and status of standard methods of sampling and analysis. *Food Assit. Contam.*, 6:139-188, 1989.
59. VAN EGMOND, H. P. "Mycotoxins in Dairy Products". **Elsever Science Pub. Co., Ltd.** New York. 1989.
60. WACHOWICZ, L. M. **A Intersdisciplinaridade na Universidade**. Curitiba. Champagnat, 1998. 128p.

61. WEAVER, G. A.; KURTZ, H. J.; MIROCHA, C. J.; BATES, F. Y.; BEHRENS, J. C.; ROBINSON, T. S.; SWANSON, S. P. 1980. **Can. Vet. J.** 21:210-213.
62. WEAVER, G. A.; KURTZ, H. J.; BEHRENS, J. C.; ROBINSON, T. S.; SEGUIN, B. E.; BATES, F. Y.; MIROCHA, C. J 1986. Effect of zearalenone on the fertility of virgin dairy heifers. **Am. J. Vet. Res.** 47:1395.
63. WEAVER, G. A.; KURTZ, H. J.; BEHRENS, J. C.; ROBINSON, T. S.; SEGUIN, B. E.; BATES, F. Y.; MIROCHA, C. J 1986. Effect of zearalenone on dairy cows. **Am. J. Vet. Res.** 47:1826.
64. WHITLOW, L. W., R. L. NEBEL AND W. M. HAGLER, JR. **The association of deoxynivalenol in grain with milk production loss dairy cows.** In: g. c. Llewellyn, W. V. Dashek and C. E. O. Reae. 1994. Biodeterioration research 4. Plenum Press, New York. 1991.
65. WOOD, G. E. Mycotoxins in foods and feeds in the United States. **J. Anim. Sci.** 1992. 70:3941.
66. WOOD, G. E.; TRUCKSESS, M. W. Regulatory control programs for mycotoxins-contaminated feed. 1998. pp. 459-481. In: SINHA, K. K.; BHATNAGAR, D. (Eds.) **"Mycotoxins in Agriculture and Food Safety"**. Markel Dekker, Inc.

ANEXO I

TABELA 3 PRODUTOS COM ALTO RISCO DE CONTAMINAÇÃO PELAS PRINCIPAIS MICOTOXINAS:

Micotoxinas	Produtos
Aflatoxinas	Amendoim, castanha-do-pará, sementes de algodão, coco, farelo de peixe, milho.
Esterigmatocistina	Trigo, arroz, milho.
Ocratoxinas	Milho, trigo, centeio, aveia, cevada.
Zearalenona	Milho
Toxina T-2	Trigo
Patulina	Frutas (especialmente maçã)
Fumonisinias	milho

Fonte: Bol. Técn. Inst. Biol., São Paulo, n. 12, p. 5-26, jul., 1998.

TABELA 4 - TEMPERATURA E ATIVIDADE DE ÁGUA (Aa) MÍNIMA PARA O CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE MICOTOXINAS DAS QUATRO PRINCIPAIS ESPÉCIES TOXICOGÊNICAS DO GÊNERO *FUSARIUM*.

<i>Fusarium spp</i>	Micotoxinas Produzidas	Temperatura (°C)		Aa Mínima	
		Faixa de crescimento	Faixa de crescimento	Crescimento	Produção de toxina
<i>F. graminearum</i>	Zearalenona, DON, DAS moniliformina.	nd	24 - 26	0,89	0,89 - 0,99
<i>F. Moniliforme</i>	Fumonisinhas, zearalenona, moniliformina, T-2, DAS.	2 - 37	22 - 28	0,87	0,90
<i>F. poae</i>	T-2 e HT-2, nivalenol, DAS.	2 - 39	22 - 28/	0,89	1,0
<i>F. sporotrichioides</i>	Zearalenona, nivalenol, T-2, DON, DAS.	2 - 35	22 - 28	0,86 - 0,88	nd

*DON = Deoxinivalenol; DAS = Diacetoxiscirpenol; nd = não determinado.

Fonte: Bol. Técn. Inst. Biol., São Paulo, n. 12, p. 5-26, jul., 1998.

TABELA 5 - TEMPERATURA E ATIVIDADE DE ÁGUA (AA) MÍNIMA PARA O CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES TOXICOGÊNICAS DO GÊNERO *ASPERGILLUS*.

<i>Aspergillus</i> <i>spp</i>	Micotoxinas Produzidas	Temperatura (°C)		Aa Mínima	
		Faixa de crescimento	Faixa ótima de crescimento	Crescimento	Produção de toxina
<i>A. flavus</i>	Aflatoxinas	6 - 45	35	0,78 - 0,80	0,83 - 0,87
<i>A. alutaceus</i>	Ocratoxinas	10 - 35	25	0,76 - 0,83	0,83 - 0,87
<i>A. parasiticus</i>	Aflatoxinas	6 - 45	35 - 37	0,78 - 0,82	0,87
<i>A. clavatus</i>	Patulina	10 - 37	25	0,85	0,99
<i>A. fumigatus</i>	Fumigatoxina gliotoxina	10 - 55	40 - 42	0,82 - 0,94	nd
<i>A. versicolor</i>	Patulina	4 - 39	25 - 30	0,78	nd

*nd = não determinado

Fonte: Bol. Técn. Inst. Biol., São Paulo, n. 12, p. 5-26, jul., 1998.

TABELA 6 - TEMPERATURA E ATIVIDADE DE ÁGUA (AA) MÍNIMA PARA O CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE MICOTOXINAS DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES TOXICOGENICAS DO GÊNERO *PENICILLIUM*.

		Temperatura (°C)	Aa Mínima	
<i>Penicillium spp</i>	Micotoxinas Produzidas	Faixa de crescimento	Crescimento	Produção de toxina
<i>P. citrinum</i>	Citrinina	12 - *	0,80 - 0,82	*
<i>P. cyclopium</i>	Ácido ciclopiazônico	- 2	0,81 - 0,85	0,87 - 0,90
<i>P. expansum</i>	Patulina	- 6 - 35	0,82 - 0,85	0,99
<i>P. verrucosum</i>	Ocratoxinas	0 - *	0,81 - 0,83	0,83 - 0,90
<i>P. viridicatum</i>	Ocratoxinas	12 - 24	0,97	0,97
<i>P. martensii</i>	Ácido penicílico	*	0,79 - 0,83	0,99
<i>P. patulum</i>	Patulina	*	0,85 - 0,95	0,85 - 0,95
<i>P. griseofulvum</i>	Patulina	0 - *	0,81 - 0,85	0,95

* = valores não encontrados

Fonte: Bol. Técn. Inst. Biol., São Paulo, n. 12, p. 5-26, jul., 1998.

ANEXO II

ENTREVISTA COM OS PRODUTORES DE LEITE DA BACIA LEITEIRA DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA.

Produtor 1

Propriedade:

Local: Contenda

Categoria: Médio/ confinado

Responsável:

Entrevistado:

Nível de instrução: Administrador de Empresa

Data: 06/04/01

1. Histórico da área:

Área total: 12 hectares

Tipo de pastagem: Inverno: aveia e azevém/ Verão: soja, milho.

Tipo de solo: argiloso/ arenoso

Área de pastagem: 12 hectares

Faz análise de rotina de solo? Faz todo ano.

Faz análise de solo, quanto a microorganismos? Não

2. Gado leiteiro:

Raça: Holandês

Nº de cabeças: 50

Nº de vacas em lactação: 17

Tipo de ordenha: Mecânica canalizada.

Armazenamento do leite: Tanques de resfriamento, resfriador a granel.

Pertencem ao grupo de análise de rebanho leiteiro do Paraná? Não, mas já ouviu falar. É cooperado da Frimesa.

3. Alimentação do gado leiteiro:

3.1 Uso de Ração: Sim

Marca: Ostfarm

Quantidade fornecida ao animal: 06Kg/dia

Composição: milho, soja, trigo.

Armazenamento: Silo a granel

Tempo de armazenamento: 1 mês

Há presença de bolores? Sim.

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Jogar fora.

Foi observado aquecimento das rações? Sim. Uma vez em 2 anos.

Foi feita análise para se comprovar a presença de bolores? Não. Só análise visual.

Data de validade da ração: 30 dias para uso.

3.2 Pastagem

Tipo: Aveia/Azevém

Tempo de pastejo: confinado. O pasto é dado no cocho

Quantidade fornecida ao animal: 1 carreta = 1000 Kg/dia

3.3 Silagem

Tipo: Azevém/milho

Armazenamento: silo trincheira

Quantidade consumida: cerca de 20kg/vaca.

Choveu pouco em 2001, portanto houve consumo de silagem de azevém, cevada e ração.

Presença de bolores? Sim. mas em pequena quantidade.

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Retira e converte em adubo.

Após o início da utilização da silagem, foram observados bolores dentro da massa? Não. Somente em cima. Foi retirado.

3.4 Feno

Não utiliza porque é caro. Não produz porque fica úmido.

Utiliza pré-secado

Quantidade consumida: 2 fardos/dia. Usa pré-secado de azevém/aveia.

Há presença de bolores? Não

3.5 Farelo

Não utiliza.

3.6 Grãos

Não utiliza.

4. Conhece ou já ouviu falar em Micotoxinas? Não.
5. Existe alguma orientação de órgãos públicos ou privados quanto aos cuidados na alimentação do gado? Somente da Clac.
6. Tem conhecimento de legislação quanto aos níveis toleráveis de Aflatoxina? Não.

Produtor 2

Propriedade: Grande, extensivo com uso de pouca tecnologia

Local: Contenda

Categoria: Médio/ confinado

Responsável:

Entrevistado:

Nível de instrução: 4º ano primário

Data: 18/04/2001

1. Histórico da área:

Área total: 29,04 hectares

Tipo de pastagem: aveia azevém e cerradela.

Tipo de solo: argiloso

Área de pastagem: 7,26 hectares

Faz análise de rotina de solo? Faz todo ano.

Faz análise de solo, quanto a microorganismos? Fez uma vez há um ano atrás

2. Gado leiteiro:

Raça: Holandês

Nº. de cabeças: 38

Nº. de vacas em lactação: 20

Tipo de ordenha: mecânica.

Armazenamento do leite: Tanques de resfriamento, resfriador a granel.

Pertencem ao grupo de análise de rebanho leiteiro do Paraná? Sim através da Frimesa

3. Alimentação do gado leiteiro:**3.1 Uso de Ração: Sim**

Marca: COPAGRIL

Quantidade fornecida ao animal: 4kg/dia

Composição:

Armazenamento: Paiol com assoalho e forro.

Tempo de armazenamento: consumo rápido, 1 mês.

Há presença de bolores? Não

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Jogar fora.

Foi observado aquecimento das rações? Só em milho novo.

Foi feita análise para se comprovar a presença de bolores? Não

Data de validade da ração: consumo rápido, 1 mês.

3.2 Pastagem

Tipo: azevém e aveia no inverno, milho e milheto no verão.

Tempo de pastejo: uma a duas horas/dia

3.3 Silagem

Tipo: milho e cevada

Armazenamento: silo trincheira

Quantidade consumida: 20kg/vaca.

Presença de bolores? Não

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Após o início da utilização da silagem, foram observados bolores dentro da massa? Sim, com pouca frequência.

3.4 Feno

Não utiliza.

Quantidade consumida:

Há presença de bolores?

3.5 Farelo

Usa farelo de trigo.

Marca: Anaconda, Sudoeste.

Armazenamento: Paiol.

3.6 Grãos

Não utiliza.

4. Conhece ou já ouviu falar em Micotoxinas? Não.

5. Existe alguma orientação de órgãos públicos ou privados quanto aos cuidados na alimentação do gado? Sim, da Frimesa.

6. Tem conhecimento de legislação quanto aos níveis toleráveis de Aflatoxina? Não.

Produtor 3

Propriedade: médio, extensivo com uso de pouca tecnologia.

Local: Contenda

Categoria: Médio/ confinado

Responsável:

Entrevistado:

Nível de instrução: 4º ano primário

Data: 18/04/2001

1. Histórico da área:

Área total: 12 hectares

Tipo de pastagem: tifton, milheto, aveia, azevém e ervilhaca.

Tipo de solo: argiloso.

Área de pastagem: 4,84 hectares

Faz análise de rotina de solo? Faz esporadicamente.

Faz análise de solo, quanto a microorganismos? Não.

2. Gado leiteiro:

Raça: Holandês

Nº de cabeças: 12

Nº de vacas em lactação: 8

Tipo de ordenha: mecânica

Armazenamento do leite: Resfriador de imersão..

Pertencem ao grupo de análise de rebanho leiteiro do Paraná? Sim.

3. Alimentação do gado leiteiro:**3.1 Uso de Ração: Sim**

Marca: CLAC

Quantidade fornecida ao animal: 4 ½ kg/dia

Composição:

Armazenamento: Direto no assoalho.

Tempo de armazenamento: 1 mês.

Há presença de bolores? Sim

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Jogar fora.

Foi observado aquecimento das rações? Não.

Foi feita análise para se comprovar a presença de bolores? Não

Data de validade da ração: 1 mês.

3.2 Pastagem

Tipo: azevém

Tempo de pastejo: confinado. 1 a duas horas/dia

3.3 Silagem

Tipo: milho.

Armazenamento: silo trincheira

Quantidade consumida: 20kg/vaca

Presença de bolores? Somente no final da silagem..

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Após o início da utilização da silagem, foram observados bolores dentro da massa? Sim, com pouca frequência. Nos cantos da massa.

3.4 Feno

Não utiliza.

Quantidade consumida:

Há presença de bolores?

3.5 Farelo

Usa farelo de trigo.

Marca: CLAC

Armazenamento: Paiol.

3.6 Grãos

Usa Rolão de milho.

4. Conhece ou já ouviu falar em Micotoxinas? Já ouviu falar, por isso joga fora material deteriorado.

5. Existe alguma orientação de órgãos públicos ou privados quanto aos cuidados na alimentação do gado? Sim, da Frimesa.

6. Tem conhecimento de legislação quanto aos níveis toleráveis de Aflatoxina? Não.

Produtor 4

Propriedade: médio, semiconfinado, com uso de pouca tecnologia.

Local: Contenda

Categoria: Médio/ confinado

Responsável:

Entrevistado:

Nível de instrução: 1º grau completo

Data: 18/04/2001

1. Histórico da área:

Área total: 38,72 hectares

Tipo de pastagem: Napie, milheto, milho, aveia, azevém.

Tipo de solo: argiloso.

Área de pastagem: 14,52 hectares

Faz análise de rotina de solo? Faz.

Faz análise de solo, quanto a microorganismos? Não.

2. Gado leiteiro:

Raça: Holandês

Nº de cabeças: 40

Nº de vacas em lactação: 30

Tipo de ordenha: mecânica

Armazenamento do leite: Resfriador a granel e Resfriador de imersão.

Pertencem ao grupo de análise de rebanho leiteiro do Paraná? Sim.

3. Alimentação do gado leiteiro:

3.1 Uso de Ração: Sim

Marca: Produção própria

Quantidade fornecida ao animal: 10 kg/dia

Composição: farelo de milho e soja e concentrado protéico

Armazenamento: Ensacado no paiol.

Tempo de armazenamento: 1 mês.

Há presença de bolores? Não.

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Foi observado aquecimento das rações? Não.

Foi feita análise para se comprovar a presença de bolores? Não

Data de validade da ração: 1 mês.

3.2 Pastagem

Tipo: Aveia/Azevém

Tempo de pastejo: confinado. 12 a duas horas/dia.

Quantidade fornecida ao animal: no cocho à vontade.

3.3 Silagem

Tipo: milho e cevada.

Armazenamento: silo trincheira

Quantidade consumida: à-vontade no cocho.

Presença de bolores? Apenas nas beiradas. Principalmente na silagem de cevada..

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Após o início da utilização da silagem, foram observados bolores dentro da massa? Não. Apenas nos cantos da massa.

3.4 Feno

Não usa

Quantidade consumida:-

Há presença de bolores? -

3.5 Farelo

Usa farelo de trigo misturado na ração final.

Marca: Anaconda.

Armazenamento: Paiol.

3.6 Grãos

Usa Rolão de milho.

4. Conhece ou já ouviu falar em Micotoxinas? Não.

5. Existe alguma orientação de órgãos públicos ou privados quanto aos cuidados na alimentação do gado? Sim, da Frimesa.

6. Tem conhecimento de legislação quanto aos níveis toleráveis de Aflatoxina? Não.

Produtor 5

Propriedade: médio, extensivo com uso de pouca tecnologia.

Local: Contenda

Categoria: Médio/ confinado

Responsável:

Entrevistado:

Nível de instrução: 4º ano primário

Data: 18/04/2001

1. Histórico da área:

Área total: 12,10 hectares

Tipo de pastagem: tifton, milheto, aveia, azevém e ervilhaca.

Tipo de solo: argiloso.

Área de pastagem: 4,84 hectares

Faz análise de rotina de solo? Faz esporadicamente.

Faz análise de solo, quanto a microorganismos? Não.

2. Gado leiteiro:

Raça: Holandês

Nº de cabeças: 12

Nº de vacas em lactação: 8

Tipo de ordenha: mecânica

Armazenamento do leite: Resfriador de imersão.

Pertencem ao grupo de análise de rebanho leiteiro do Paraná? Sim.

3. Alimentação do gado leiteiro:**3.1 Uso de Ração: Sim**

Marca: CLAC

Quantidade fornecida ao animal: 4 ½ kg/dia

Composição:.

Armazenamento: Direto no assoalho.

Tempo de armazenamento: 1 mês.

Há presença de bolores? Sim

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Foi observado aquecimento das rações? Não.

Foi feita análise para se comprovar a presença de bolores? Não

Data de validade da ração: 1 mês.

3.2 Pastagem

Tipo: azevém

Tempo de pastejo: confinado. uma a duas horas/dia

Quantidade fornecida ao animal:

3.3 Silagem

Tipo: milho.

Armazenamento: silo trincheira

Quantidade consumida: 20kg/vaca

Presença de bolores? Somente no final da silagem..

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Após o início da utilização da silagem, foram observados bolores dentro da massa? Sim, com pouca frequência. Nos cantos da massa.

3.4 Feno

Não usa

Quantidade consumida:-

Há presença de bolores? -

3.5 Farelo

Usa farelo de trigo.

Marca: CLAC

Armazenamento: Paiol.

3.6 Grãos

Usa Rolão de milho.

4. Conhece ou já ouviu falar em Micotoxinas? Já ouviu falar, por isso joga fora material deteriorado.

5. Existe alguma orientação de órgãos públicos ou privados quanto aos cuidados na alimentação do gado? Sim, da Frimesa.

6. Tem conhecimento de legislação quanto aos níveis toleráveis de Aflatoxina? Não.

Produtor: 6

Propriedade:

Local: Contenda

Categoria: pequeno, com uso de pouca tecnologia.

Responsável:

Entrevistado:

Nível de instrução: 2º grau completo

Data: 18/04/2001

1. Histórico da área:

Área total: 7,26 hectares

Tipo de pastagem: milho, aveia, tifton e estrela africana.

Tipo de solo: argiloso.

Área de pastagem: 7,26 hectares

Faz análise de rotina de solo? Faz esporadicamente.

Faz análise de solo, quanto a microorganismos? Não.

2. Gado leiteiro:

Raça: Holandês

Nº de cabeças: 20

Nº de vacas em lactação: 9

Tipo de ordenha: mecânica

Armazenamento do leite: Tanque a granel.

Pertencem ao grupo de análise de rebanho leiteiro do Paraná? Não tem certeza.

3. Alimentação do gado leiteiro:

3.1 Uso de Ração: Sim

Marca: Produção própria

Quantidade fornecida ao animal: 7 a 8 kg/dia

Composição: farelo de milho sal mineral.

Armazenamento: No paiol a granel.

Tempo de armazenamento: 20-30 dias.

Há presença de bolores? Não.

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Foi observado aquecimento das rações? Não.

Foi feita análise para se comprovar a presença de bolores? Não

Data de validade da ração: 1 mês.

3.2 Pastagem

Tipo: tifton, aveia.

Tempo de pastejo: 3 a 4 horas no tifton e 2 horas na aveia/dia.

3.3 Silagem

Usa muito pouco.

Tipo: milho

Armazenamento: silo superfície.

Quantidade consumida: não soube quantificar.

Presença de bolores? Não.

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Após o início da utilização da silagem, foram observados bolores dentro da massa? Não.

3.4 Feno

Não usa

Quantidade consumida:-

Há presença de bolores? -

3.5 Farelo

Não usa farelo.

Marca: -

Armazenamento: -

3.6 Grãos

Não utiliza.

4. Conhece ou já ouviu falar em Micotoxinas? Já ouviu falar, mas não tem certeza do que é.

5. Existe alguma orientação de órgãos públicos ou privados quanto aos cuidados na alimentação do gado? Sim, da Frimesa.

6. Tem conhecimento de legislação quanto aos níveis toleráveis de Aflatoxina? Não.

Produtor 7

Propriedade:

Local: Laranjeiras.

Categoria: Grande, com uso de tecnologia.

Responsável:

Entrevistado:

Nível de instrução: Eng^o. agrônomo.

Data: 17/07/2001.

1. Histórico da área:

Área total: 242 hectares

Tipo de pastagem: milheto, azevém, aveia, tifton, papuã.

Tipo de solo: argiloso.

Área de pastagem: 145,2 hectares

Faz análise de rotina de solo? Faz.

Faz análise de solo, quanto a microorganismos? Não.

2. Gado leiteiro:

Raça: Holandês

Nº de cabeças: 280

Nº de vacas em lactação: 106

Tipo de ordenha: mecânica, canalizada da teta direto ao resfriador.

Armazenamento do leite: Resfriador a granel.

Pertencem ao grupo de análise de rebanho leiteiro do Paraná? Sim.

3. Alimentação do gado leiteiro:**3.1 Uso de Ração: Sim**

Marca: Agrária.

Quantidade fornecida ao animal: 9 kg/dia

Composição: 19% PB (proteína bruta).

Armazenamento: paiol.

Tempo de armazenamento: 30 dias.

Há presença de bolores? Não.

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Foi observado aquecimento das rações? Não.

Foi feita análise para se comprovar a presença de bolores? Não

Data de validade da ração: 1 mês.

3.2 Pastagem

Tipo: milheto, azevém, aveia, tifton, papuã.

Tempo de pastejo: No cocho.

Quantidade: 15 kg/vaca/dia

3.3 Silagem

Tipo: milho

Armazenamento: silo trincheira.

Quantidade consumida: 20kg/vaca/dia.

Presença de bolores? Esporadicamente

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Após o início da utilização da silagem, foram observados bolores dentro da massa? Não.

3.4 Feno

Azevém

Quantidade consumida:-

Há presença de bolores? –

3.5 Farelo

Não utiliza.

3.6 Grãos

Não utiliza.

4. Conhece ou já ouviu falar em Micotoxinas? Sim.

5. Existe alguma orientação de órgãos públicos ou privados quanto aos cuidados na alimentação do gado? Sim, da FRIMESA, de agrônomo e veterinário particulares.

6. Tem conhecimento de legislação quanto aos níveis toleráveis de Aflatoxina? Não.

Produtor 8

Propriedade:

Local: Contenda

Categoria: Grande, com pouco uso de tecnologia.

Responsável:

Entrevistado:

Nível de instrução: 2º grau.

Data: 17/07/2001.

1. Histórico da área:

Área total: 31,46 hectares

Tipo de pastagem: kikuio nativo, azevém, aveia.

Tipo de solo: argiloso.

Área de pastagem: 2,42 hectares

Faz análise de rotina de solo? Não.

Faz análise de solo, quanto a microorganismos? Não

2. Gado leiteiro:

Raça: Holandês

Nº de cabeças: 74

Nº de vacas em lactação: 40

Tipo de ordenha: mecânica, e balde ao pé.

Armazenamento do leite: Resfriador a granel.

Pertencem ao grupo de análise de rebanho leiteiro do Paraná? Sim.

3. Alimentação do gado leiteiro:

3.1 Uso de Ração: Sim

Marca: Ost farm

Quantidade fornecida ao animal: 4 kg/dia

Composição:

Armazenamento: paiol.

Tempo de armazenamento: 30 dias.

Há presença de bolores? Não.

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Foi observado aquecimento das rações? Não.

Foi feita análise para se comprovar a presença de bolores? Não

Data de validade da ração: 1 mês.

3.2 Pastagem

Tipo: azevém, aveia, kikuio nativo.

Tempo de pastejo: Extensivo.

Quantidade fornecida ao animal:

3.3 Silagem

Tipo: milho

Armazenamento: silo trincheira.

Quantidade consumida: 20kg/vaca/dia.

Presença de bolores? Não.

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Após o início da utilização da silagem, foram observados bolores dentro da massa? Não.

3.4 Feno

Não usa

Quantidade consumida:

Há presença de bolores?

3.5 Farelo

Não utiliza.

3.6 Grãos

Usa cevada.

Quantidade: 25t/mês.

4. Conhece ou já ouviu falar em Micotoxinas? Não.

5. Existe alguma orientação de órgãos públicos ou privados quanto aos cuidados na alimentação do gado? Sim, da frimesa.

6. Tem conhecimento de legislação quanto aos níveis toleráveis de Aflatoxina? Não.

Produtor 9

Propriedade:

Local: Contenda

Categoria: Médio, extensivo.

Responsável:

Entrevistado:

Nível de instrução: 3º grau.

Data: 17/07/2001.

1. Histórico da área:

Área total: 43,56 hectares

Tipo de pastagem: milho, tifton, trevo, brachiária, azevém, aveia.

Tipo de solo: argiloso.

Área de pastagem: 16,94 hectares

Faz análise de rotina de solo? somente pH e K.

Faz análise de solo, quanto a microorganismos? Não.

2. Gado leiteiro:

Raça: Holandês

Nº de cabeças: 35

Nº de vacas em lactação: 17

Tipo de ordenha: mecânica, e balde ao pé.

Armazenamento do leite: Resfriador a granel, 4°C.

Pertencem ao grupo de análise de rebanho leiteiro do Paraná? Sim.

3. Alimentação do gado leiteiro:

3.1 Uso de Ração: Sim

Marca: COPAGRILL

Quantidade fornecida ao animal: 4 kg/dia

Composição:

Armazenamento: paiol.

Tempo de armazenamento: 30 dias.

Há presença de bolores? Não.

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Não.

Foi observado aquecimento das rações? Não

Foi feita análise para se comprovar a presença de bolores? Não

Data de validade da ração: 1 mês.

3.2 Pastagem

Tipo: nativo.

Tempo de pastejo: Extensivo.

Quantidade fornecida ao animal:

3.3 Silagem

Tipo: milho e sorgo

Armazenamento: silo superfície.

Quantidade consumida: 20kg/vaca/dia.

Presença de bolores? Sim.

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Após o início da utilização da silagem, foram observados bolores dentro da massa? Não.

3.4 Feno

Não usa

3.5 Farelo

Não utiliza.

3.6 Grãos

Não utiliza.

4. Conhece ou já ouviu falar em Micotoxinas? Não.

5. Existe alguma orientação de órgãos públicos ou privados quanto aos cuidados na alimentação do gado? Sim, da Frimesa.

6. Tem conhecimento de legislação quanto aos níveis toleráveis de Aflatoxina? Não.

Produtor 10

Propriedade:

Local: Contenda

Categoria: Médio, extensivo.

Responsável:

Entrevistado:

Nível de instrução: 3º grau.

Data: 19/06/2001.

1. Histórico da área:

Área total: 24,2 hectares

Tipo de pastagem: milho, azevém, aveia.

Tipo de solo: argiloso.

Área de pastagem: 4,84 hectares

Faz análise de rotina de solo? somente pH

Faz análise de solo, quanto a microorganismos? Não.

2. Gado leiteiro:

Raça: Holandês

Nº de cabeças: 12

Nº de vacas em lactação: 8

Tipo de ordenha: balde ao pé.

Armazenamento do leite: Resfriador a granel.

Pertencem ao grupo de análise de rebanho leiteiro do Paraná? Sim.

3. Alimentação do gado leiteiro:

3.1 Uso de Ração: Sim

Marca: COPAGRILL

Quantidade fornecida ao animal: 6 kg/dia

Composição: 19% PB, 75% NDT.

Armazenamento: galpão com estrado.

Tempo de armazenamento: 30 dias.

Há presença de bolores? Não.

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Foi observado aquecimento das rações? Não.

Foi feita análise para se comprovar a presença de bolores? Não

Data de validade da ração: 1 mês.

3.2 Pastagem

Tipo: azevém e aveia, papuã e milho.

Tempo de pastejo: no cocho – 2 horas/dia.

Quantidade fornecida ao animal: 10kg/vaca/dia.

3.3 Silagem

Tipo: milho.

Armazenamento: silo trincheira.

Quantidade consumida: 30kg/vaca/dia.

Presença de bolores? Sim.

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Após o início da utilização da silagem, foram observados bolores dentro da massa? Esporadicamente.

3.4 Feno

Não usa.

3.5 Farelo

Não utiliza.

3.6 Grãos

Tipo: Rolão de milho

Armazenagem: Paiol

Tempo d armazenagem: 15 dias, após aparece o bolor.

4. Conhece ou já ouviu falar em Micotoxinas? Mais ou Menos, já ouviu falar.

5. Existe alguma orientação de órgãos públicos ou privados quanto aos cuidados na alimentação do gado? Sim, da Emater.

6. Tem conhecimento de legislação quanto aos níveis toleráveis de Aflatoxina? Não.

Produtor 11

Propriedade:

Local: Contenda

Categoria: Grande, extensivo.

Responsável:

Entrevistado:

Nível de instrução: 2º grau.

Data: 28/08/2001.

1. Histórico da área:

Área total: 46,585 hectares

Tipo de pastagem: trevo, azevém, setária, papuã.

Tipo de solo: raso.

Área de pastagem: 26,136 hectares

Faz análise de rotina de solo? Não.

Faz análise de solo, quanto a microorganismos? Não

2. Gado leiteiro:

Raça: Holandês

Nº de cabeças: 85

Nº de vacas em lactação: 38

Tipo de ordenha: balde ao pé.

Armazenamento do leite: Resfriador a granel. 5°C.

Pertencem ao grupo de análise de rebanho leiteiro do Paraná? Sim.

3. Alimentação do gado leiteiro:

3.1 Uso de Ração: Sim

Marca: Agrária.

Quantidade fornecida ao animal: 10 kg/dia

Composição: 19% PB.

Armazenamento: galpão com estrado.

Tempo de armazenamento: 30 dias.

Há presença de bolores? Não.

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Foi observado aquecimento das rações? Não.

Foi feita análise para se comprovar a presença de bolores? Não

Data de validade da ração: 45-60 dias.

3.2 Pastagem

Tipo: azevém e trevo, setária, papuã.

Tempo de pastejo: extensivo

Quantidade fornecida ao animal:

3.3 Silagem

Tipo: milho e sorgo.

Armazenamento: silo trincheira.

Quantidade consumida: 15kg/vaca/dia.

Presença de bolores? Pouco.

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Após o início da utilização da silagem, foram observados bolores dentro da massa? Esporadicamente.

3.4 Feno

Utiliza feno de azevém

Presença de bolores? Não

Usa pré-secado de azevém

3.5 Farelo

Não utiliza.

3.6 Grãos

Não utiliza.

4. Conhece ou já ouviu falar em Micotoxinas? Sim.

5. Existe alguma orientação de órgãos públicos ou privados quanto aos cuidados na alimentação do gado? Sim, da FRIMESA e agrônomos e veterinários particulares e outros.

6. Tem conhecimento de legislação quanto aos níveis toleráveis de Aflatoxina? Não.

Produtor 12

Propriedade:

Local: Contenda

Categoria: Pequeno.

Responsável:

Entrevistado:

Nível de instrução: 1º grau.

Data: 17/072001.

1. Histórico da área:

Área total: 9,68 hectares

Tipo de pastagem: kikuio, azevém, aveia, papuã.

Tipo de solo: argiloso

Área de pastagem: 9,68 hectares

Faz análise de rotina de solo? Não

Faz análise de solo, quanto a microorganismos? Não.

2. Gado leiteiro:

Raça: Holandês

Nº de cabeças: 20

Nº de vacas em lactação: 14

Tipo de ordenha: mecânica e balde ao pé.

Armazenamento do leite: Resfriador latão.

Pertencem ao grupo de análise de rebanho leiteiro do Paraná? Sim.

3. Alimentação do gado leiteiro:

3.1 Uso de Ração: Sim

Marca: OST FARM

Quantidade fornecida ao animal:

Composição:

Armazenamento: Paiol.

Tempo de armazenamento: 30 dias

Há presença de bolores? Não.

Se houver, qual é o procedimento ao ser constatado o fato? Joga fora.

Foi observado aquecimento das rações? Não.

Foi feita análise para se comprovar a presença de bolores? Não.

Data de validade da ração: 30 dias.

3.2 Pastagem

Tipo: kikuio, azevém, aveia, papuã.

Tempo de pastejo: extensivo

Quantidade fornecida ao animal:

3.3 Silagem

Não utiliza

3.4 Feno

Não utiliza

3.5 Farelo

Não utiliza.

3.6 Grãos

Não utiliza.

4. Conhece ou já ouviu falar em Micotoxinas? Já ouviu falar.

5. Existe alguma orientação de órgãos públicos ou privados quanto aos cuidados na alimentação do gado? Sim.

6. Tem conhecimento de legislação quanto aos níveis toleráveis de Aflatoxina? Não.

ANEXO III

ENTREVISTA NOS ÓRGÃOS PÚBLICOS FEDERAIS E ESTADUAIS

- **Ministério da Agricultura**

Entrevistado: 1

Cargo: Veterinário

Data: 05/05/2001

Qual o papel do Ministério da Agricultura com relação ao controle e aplicação da legislação sobre os níveis toleráveis de contaminações por micotoxinas na alimentação animal e em especial para o gado leiteiro e para o leite?

R: Nada consta sobre legislação federal e controle em micotoxinas na alimentação animal, leite e derivados.

- **Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (SEAB)**

Setor Produção

Entrevistado: 2

Cargo: Veterinário

Setor: Inspeção

Entrevistado:

Cargo: Veterinário

Data: 07/06/2001

Qual o papel da secretaria da agricultura e abastecimento com relação ao controle e aplicação da legislação sobre os níveis toleráveis de contaminações por micotoxinas na alimentação animal e em especial para o gado leiteiro e para o leite?

R: Nada consta sobre legislação e controle em micotoxinas.

- Secretaria do Estado da Saúde

Diretoria: Centro de Saúde Ambiental

Divisão de Alimentos

Entrevistado: 1

Cargo: Técnico de Divisão

Data: 04/07/2001

Há uma legislação e controle sanitário sobre os limites toleráveis de contaminações por fungos e/ou micotoxinas na alimentação animal e em especial para o gado leiteiro e para o leite?

R1: Não há controle, nada consta sobre legislação, há controle somente para o amendoim de consumo humano (Resolução 3476 – com limite de aflatoxina de 30ppm). Há uma intenção sem previsão para controle em milho, arroz e feijão.

- Secretaria do Estado da Saúde

Entrevistada 2: Médica Veterinária

Cargo: Chefe do serviço de vigilância sanitária de alimentos do centro de saúde ambiental.

Data: 04/07/2001

Há uma legislação e controle sanitário sobre os limites toleráveis de contaminações por fungos e/ou micotoxinas na alimentação animal e em especial para o gado leiteiro e para o leite?

R2: Não há programação de rotina para verificação de micotoxinas em alimento de origem animal, somente se atende se houver reclamações de consumidores ou produtores.

Houve incorporação das recomendações da organização mundial da saúde?

R2: Deveria haver ocorrido por parte do ministério da agricultura através de publicação de legislação referente ao assunto, o que não ocorreu.

- CLASPAR - Laboratório de Classificação de Sementes da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná.

Entrevistado 5: Engº Agrônomo

Cargo: Diretor

Data: 08/06/2001

Qual o papel da CLASPAR com relação ao controle e aplicação da legislação sobre os níveis toleráveis de contaminações por micotoxinas em sementes e grãos?

R: Não há legislação para micotoxinas em sementes, não há nenhum controle neste sentido. A CLASPAR avalia a qualidade fisiológica e física das sementes e grãos, e não a qualidade sanitária em relação a micotoxinas.

- TECPAR - Instituto de Tecnologia do Paraná

Laboratório: Alimentos Atividade de Micotoxinas

Entrevistada: 6

Cargo: Bióloga responsável pelo laboratório de Micotoxinas

Data: 27/06/2001

Qual o papel da TECPAR com relação ao controle e aplicação da legislação sobre os níveis toleráveis de contaminações por micotoxinas na alimentação animal e em especial para o gado leiteiro e para o leite?

R: O TECPAR é um órgão privado de prestação de serviços a comunidade, alguns produtores procuram para análise de pastagens, mas dificilmente para análises de ração e grãos. As indústrias sim, nos procuram para analisar suas matérias primas como café verde e solúvel, paçoca e amendoim. Não há procura por cooperativas. Apenas quando o produto é para exportação é que se respeita a legislação internacional.

- EMATER Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural.

Entrevistado: 7

Data: 31/08/2001

Qual o papel da EMATER com relação ao controle e aplicação da legislação sobre os níveis toleráveis de contaminações por micotoxinas na alimentação animal e em especial para o gado leiteiro e para o leite?

R: A EMATER é um órgão que tem como finalidade promover o desenvolvimento rural e econômico treinando e educando o agricultor, e atuando em ações pontuais, nada é feito especificamente com relação a este problema.

- ACBLPR - Associação dos Criadores de Bovino Leiteiro do Paraná

Entrevistado: 8

Cargo: Medico Veterinário.

Qual a posição da Associação dos Criadores de Bovinos Leiteiros do Paraná, com relação ao controle e aplicação da legislação sobre os níveis toleráveis de contaminações por micotoxinas na alimentação animal e em especial para o gado leiteiro e para o leite?

R: A Associação dos Criadores de Bovino Leiteiro do Paraná é um órgão que tem como finalidade dar suporte aos criadores e não tem como se responsabilizar por este tipo de incumbência. Realizamos um controle de qualidade com relação a células somáticas, resíduos de antibióticos, etc., mas ainda não temos como controlar a qualidade do leite quanto à presença de micotoxinas.

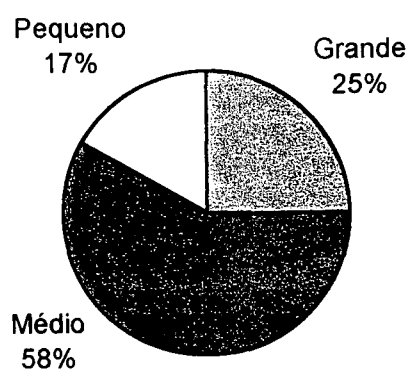
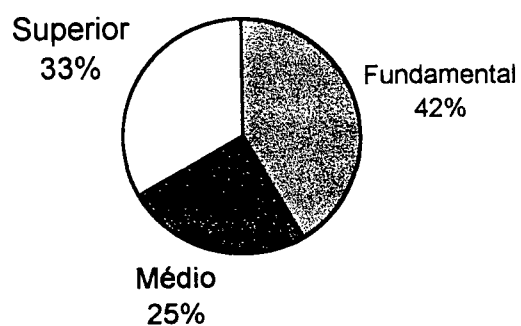
ANEXO IV**GRÁFICO COM RESULTADO DAS PROPRIEDADES VISITADAS:****Gráfico 1 – Classificação dos produtores de acordo com a produção de leite****Gráfico 2 - Classificação dos produtores de acordo com o nível de escolaridade**

Gráfico 3 - Classificação de acordo com a análise química do solo feito pelos produtores

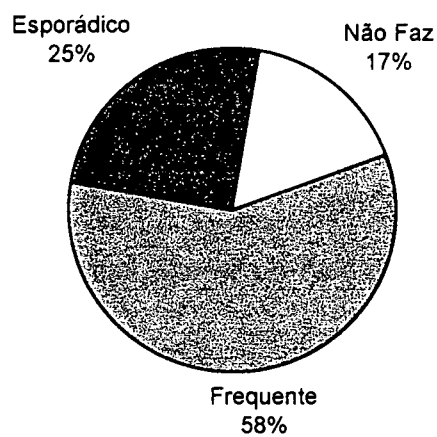


Gráfico 4 – Distribuição dos produtores de acordo com o tipo de ordenha mecânica

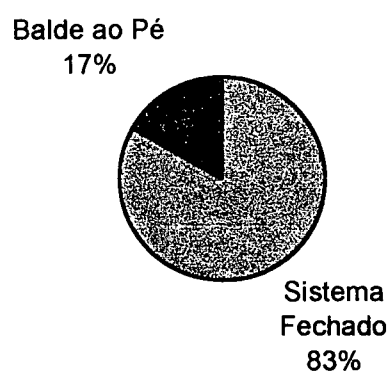


Gráfico 5 - Classificação dos produtores pertencentes ao Grupo de Análise do Rebanho Leiteiro do Paraná

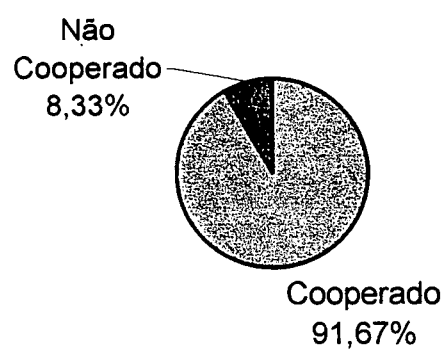


Gráfico 6 – Distribuição dos produtores pela observação de bolores na ração

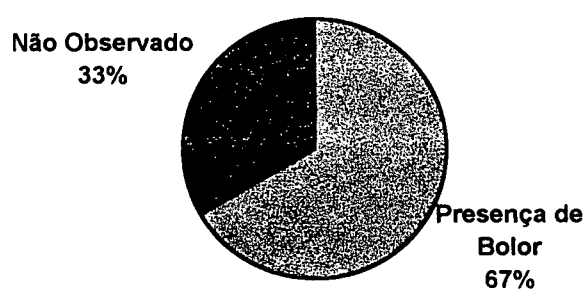


Gráfico 7 – Distribuição dos produtores pela observação de aquecimento na ração

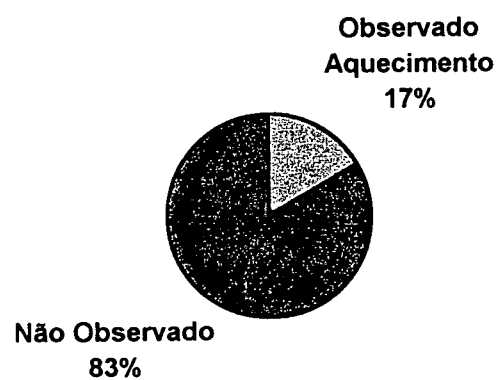


Gráfico 8 – Distribuição dos produtores pela observação de bolor na silagem

